

# Ernstig verkeersgewonden 2013

R-2014-31





# **Ernstig verkeersgewonden 2013**

Schatting van het aantal ernstig verkeersgewonden in 2011-2013

## Documentbeschrijving

Rapportnummer:	R-2014-31
Titel:	Ernstig verkeersgewonden 2013
Ondertitel:	Schatting van het aantal ernstig verkeersgewonden in 2011-2013
Auteur(s):	Drs. N.M. Bos, dr. S. Houwing & dr. H.L. Stipdonk
Projectleider:	Dr. S. Houwing
Projectnummer SWOV:	C03.07
Trefwoord(en):	Accident; injury; fatality; road user; severity (accid- injury); development; hospital; classification; analysis (math); accident rate; trend (stat); method; Netherlands; SWOV.
Projectinhoud:	In dit rapport heeft SWOV het aantal ernstig verkeersgewonden in 2013 vastgesteld. Door recente ontwikkelingen in registratie en codering moest daarvoor de schattingsmethode worden aangepast ten opzichte van die van de voorgaande jaren. Door deze aanpassing zijn ook de aantallen ernstig verkeersgewonden voor 2012 en 2011 bijgesteld.
Aantal pagina's:	40 + 11
Uitgave:	SWOV, Den Haag, 2014

De informatie in deze publicatie is openbaar.  
Overname is echter alleen toegestaan met bronvermelding.

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV  
Postbus 93113  
2509 AC Den Haag  
Telefoon 070 317 33 33  
Telefax 070 320 12 61  
E-mail [info@swov.nl](mailto:info@swov.nl)  
Internet [www.swov.nl](http://www.swov.nl)

# Samenvatting

Het aantal ernstig verkeersgewonden (EVG) is een belangrijke indicator voor de verkeersonveiligheid. Het aantal EVG wordt berekend conform de internationale code MAIS2+, en laat zich bepalen op basis van twee gegevensbronnen: BRON<sup>1</sup> (politieRegistratie) en LMR<sup>2</sup> (gegevens van ziekenhuisopnamen). Hierbij wordt ervan uitgegaan dat alle ernstig verkeersgewonden in de LMR voorkomen.

De methode bestaat globaal genomen uit een drietal onderdelen:

1. de koppeling van beide bestanden;
2. een correctie voor incompleetheid van de LMR en voor ongevallen die niet op de openbare weg plaatsvonden;
3. een correctie voor misclassificaties in de LMR. In de LMR zijn namelijk niet alle verkeersslachtoffers herkenbaar, doordat soms een verkeerde externe oorzaak wordt gecodeerd.

De afgelopen jaren zijn er twee ontwikkelingen geweest als gevolg waarvan de methode in 2013 moest worden aangepast:

- Ziekenhuizen zijn de afgelopen jaren overgegaan op een ander coderingssysteem (van ICD9-cm naar ICD10<sup>3</sup>). Deze overgang heeft als consequentie dat de verkeersslachtoffers binnen het aangeleverde bestand op een andere manier geselecteerd moeten worden. In 2012 was bijna de helft van de verkeersslachtoffers geregistreerd in een ziekenhuis dat ICD10 hanteerde. Als gevolg daarvan was het berekende aantal slachtoffers voor 2012 minder nauwkeurig. SWOV heeft dit jaar een conversie van ICD10 naar ICD9 uitgevoerd. Daarmee kon het aantal EVG in 2013 worden geschat en kon ook het aantal EVG in 2012 beter worden berekend.
- Er worden steeds minder slachtoffers geregistreerd in BRON terwijl ook de LMR incompleter wordt. Als gevolg van deze ontwikkelingen werd het aantal van enkele subgroepen naar letselernst en vervoerswijze (die noodzakelijk waren voor de schattingsprocedure) dermate klein, dat dat tot een minder nauwkeurige schatting van het totaal aantal EVG leidde. Bovendien kunnen door deze lage aantallen in de subgroepen, de slachtoffers niet langer gestratificeerd worden naar hun kenmerken, zoals vervoerswijze, letselernst, leeftijd, geslacht en regio.

Op basis van deze ontwikkelingen is de methode noodzakelijkerwijs aangepast ten opzichte van die van de voorgaande jaren. De belangrijkste wijzigingen houden in dat de bepaling van het aantal EVG naar regio, vervoerswijze en ernst (MAIS = 2, 3, 4, 5+) zijn vervangen door een bepaling van het aantal EVG voor vier verschillende combinaties van ernst (MAIS2 en MAIS3+) en ongevalstype (met en zonder betrokkenheid van een motorvoertuig). Daarnaast is als gevolg van de overgang naar ICD10 en de conversie naar ICD9 de verkeersselectie uit de LMR aangepast, door de categorie ruiters (E827) uit te sluiten en door categorie 'niet op de openbare

---

<sup>1</sup> BRON: Bestand geRegisterde Ongevallen in Nederland, de politieRegistratie van verkeersongevallen.

<sup>2</sup> LMR: Landelijke Medische Registratie, de registratie van ziekenhuizen.

<sup>3</sup> ICD-10: International Classification of Diseases (versie 10).

weg' (E820-E825) (gedeeltelijk) toe te voegen. Ook wordt een factor geïntroduceerd die corrigeert voor een gemiddeld lichtere letselernstcodering van ICD10-letsels.

Ten slotte zijn nog enkele wijzigingen doorgevoerd in de factor die corrigeert voor incompleetheid van de LMR (gegenereerde records) en wordt de correctie voor fietsers die een ongeval hadden 'niet op de openbare weg' tijdens een andere fase in de methode uitgevoerd.

Na bovenstaande aanpassingen van de methode heeft SWOV het aantal ernstig verkeersgewonden in 2013 vastgesteld op 18.800. De aantallen voor 2012 en 2011 zijn bijgesteld naar respectievelijk 19.500, en 19.700 (van 19.200 respectievelijk 20.100). Deze aantallen moeten echter met de nodige voorzichtigheid gehanteerd worden, vanwege de beperkte kwaliteit van de koppeling en vanwege de overgang naar een nieuwe codering van letselernst sinds 2012.

Ten opzichte van de voorgaande jaren is het geschatte aantal EVG met een relatief lichte letselernst van MAIS2 in 2013 gedaald. Het aantal EVG met een zwaarder letsel (MAIS3+) blijft echter vanaf 2006 continu toenemen. In 2013 beslaat de groep MAIS3+ ongeveer een derde van het totaal aantal EVG.

De kwaliteit van de koppeling lijkt iets te zijn toegenomen ten opzichte van de jaren 2011 en 2012. Desondanks is zij nog onvoldoende om bij de bepaling van het EVG ook gedetailleerd onderscheid te kunnen maken naar vervoerswijze, ernstklasse en regio

# Summary

## **Serious road injuries 2013; Estimate of the number of seriously injured road traffic casualties in the period 2011-2013**

The number of serious road injuries (SRI) is an important indicator for lack of road safety. The number of SRIs is calculated in accordance with the international code MAIS2+, and is determined on the basis of two data sources BRON<sup>4</sup> (police registration) and LMR<sup>5</sup> (hospital data) on the assumption that all serious road injuries are registered in LMR.

Broadly, the method consists of three parts:

1. the linking of both data files;
2. a correction for incompleteness of LMR and for crashes that did not occur on public roads;
3. a correction for incorrect classifications in LMR as not all road crash casualties can be identified in LMR; sometimes a wrong external cause is encoded.

In recent years two developments occurred that made it necessary to adapt the method in 2013:

- Hospitals switched to a different encoding system in recent years (from ICD9-cm to ICD-10). This transition means that the road crash casualties in the file that is supplied must be selected in a different manner. In 2012, almost half of the road crash casualties were registered by a hospital using ICD10. As a result, the calculated number of casualties for 2012 was less accurate. In 2014 SWOV made a conversion of ICD10 to ICD9. This made it possible to estimate the number of SRI in 2013 and to also make a more accurate calculation of the number of SRI in 2012.
- Increasingly fewer casualties are registered in BRON, while at the same time LMR is becoming more incomplete. As a result of these developments, the numbers of casualties in some subgroups by injury severity and mode of transport became so small, that it resulted in a less accurate estimate of the total number of SRI. In addition, due to the small numbers in the subgroups, the casualties could no longer be stratified according to their characteristics, such as mode of transport, injury severity, age, gender and region.

These developments made it necessary to adjust the method relative to previous years. The most important changes involve the determination of the number of SRI by region, mode of transport and injury severity (MAIS = 2, 3, 4, 5 +) being replaced by determination of the number of SRI for four different combinations of injury severity (MAIS2 and MAIS3 +) and crash type (with and without involvement of a motor vehicle). In addition, as a result of the transition to ICD-10 and the conversion to ICD9, the traffic selection from LMR has been adapted, by excluding the category horse riders (E827) and by (partly) adding the category 'not on public road' (E820-

---

<sup>4</sup> BRON: The national road crash register BRON, the police registration of road traffic crashes.

<sup>5</sup> LMR: National Medical Register, the hospital registration, contains data supplied by all academic and general hospitals, and nearly all specialized hospitals.

E825). Furthermore, a factor has been introduced that corrects for an average lighter injury severity encoding of ICD10-injury.

Finally, some changes have been made in the factor that corrects for incompleteness of LMR (generated records) and the correction for cyclists who were involved in a crash 'not on public road ' is now made during another phase of the method.

After the above adaptations of the method, SWOV has determined the number of serious road injuries in 2013 on 18,800. The numbers for 2012 and 2011 have been revised to 19,700, and 19,500 respectively (from 19,200 and 20,100 respectively). These numbers, however, should be used with caution, due to the limited quality of the link, and because of the transition to a new coding of injury severity since 2012.

Compared with previous years, the estimated number of SRI with a relatively light injury severity of MAIS2 has declined in 2013. The number of SRI with more serious injury (MAIS3 +), however, has increased continuously since 2006. In 2013, the category MAIS3 + covers about one-third of the total number of SRI.

The quality of the link seems to have increased somewhat in comparison with the years 2011 and 2012. Nevertheless, the quality is still insufficient to allow detailed stratification by mode of transport, injury severity and region in determining the SRI.



# Inhoud

<b>1.</b>	<b>Inleiding</b>	<b>9</b>
<b>2.</b>	<b>Basisgegevens en methode</b>	<b>11</b>
2.1.	Stap 1: De basisbestanden	13
2.1.1.	BRON-bestand	13
2.1.2.	LMR-bestand	15
2.2.	Stap 2: Bewerking van de LMR-database	15
2.2.1.	Ontdubbeling	16
2.2.2.	Verwijdering van gegenereerde LMR-records	17
2.2.3.	ICD10-ICD9-conversie en verkeersselectie	18
2.2.4.	Bepaling en correctie MAIS-scores	19
2.3.	Stap 3: Database met koppelvariabelen	20
2.4.	Stap 4: koppeling van de slachtoffer- en patiëntrecords	20
2.5.	Stap 5: Toepassing van de weegfactoren	21
2.6.	Stap 6: Correctie voor codeerfouten	23
2.7.	Stap 7: Schatting van het aantal ernstig verkeersgewonden	24
2.8.	Stap 8: Bepaling van gewichten voor LMR en BRON	24
2.9.	Vervolgstappen voor verdere analyse	25
2.10.	Samenvatting: belangrijkste wijzigingen in de methode	26
<b>3.</b>	<b>Resultaten</b>	<b>27</b>
3.1.	Koppeling LMR en BRON	27
3.2.	De Matrix NM23+	31
3.3.	Bepaling aantal EVG2013 en herberekening aantal EVG2012	33
3.4.	Weegfactoren op record-niveau	35
<b>4.</b>	<b>Conclusie</b>	<b>36</b>
4.1.	Belangrijkste uitkomsten	36
4.2.	Wijzigingen in de methode	36
4.3.	Betrouwbaarheid van de resultaten	37
4.4.	Aanbevelingen en vervolgonderzoek	38
	<b>Literatuur</b>	<b>39</b>
<b>Bijlage 1</b>	<b>Aantal patiënten in aangeleverd LMR-bestand</b>	<b>41</b>
<b>Bijlage 2</b>	<b>Correctiefactoren voor incomplete LMR-records</b>	<b>42</b>
<b>Bijlage 3</b>	<b>Resultaat koppeling BRON- aan LMR-records</b>	<b>44</b>
<b>Bijlage 4</b>	<b>Afstanden goed gekoppelde records 2008-2013</b>	<b>45</b>
<b>Bijlage 5</b>	<b>Gewogen koppelresultaten 2008-2013</b>	<b>47</b>
<b>Bijlage 6</b>	<b>Parameterschattingen</b>	<b>49</b>



# 1. Inleiding

Aantallen verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden zijn belangrijke indicatoren voor de verkeersonveiligheid. De doelstellingen voor de aantallen verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden in 2020 zijn:

- in 2020 minder dan 500 verkeersdoden;
- in 2020 minder dan 10.600 ernstig verkeersgewonden (EVG).<sup>6</sup>

Ieder jaar wordt gemonitord hoe de aantallen verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden zich ontwikkelen (zie bijvoorbeeld Weijermars et al., 2014a; 2014b) en eens in de vier jaar wordt onderzocht of de doelstellingen haalbaar zijn bij uitvoering van het geplande verkeersveiligheidsbeleid of dat aanvullende maatregelen nodig zijn (zie bijvoorbeeld Weijermars & Wijnen, 2012). Om goed te kunnen monitoren, is informatie nodig over de aantallen verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden en over de kenmerken van deze slachtoffers.

Een verkeersdode is gedefinieerd als iemand die binnen 30 dagen na een verkeersongeval overlijdt aan de gevolgen ervan. Het aantal verkeersdoden wordt jaarlijks bepaald door het Centraal Bureau voor Statistiek (CBS) op basis van de verkeersongevallenregistratie (BRON), gegevens uit justitiële dossiers en gegevens over niet-natuurlijke doodsoorzaken.

Een ernstig verkeersgewonde is gedefinieerd als een slachtoffer dat als gevolg van een verkeersongeval is opgenomen in een ziekenhuis met een letselernst uitgedrukt in MAIS (Maximum Abbreviated Injury Score) van ten minste 2 en die bovendien niet binnen 30 dagen overleden is aan de gevolgen van het ongeval. Deze definitie is in 2008 ingevoerd en vervangt de indicator *ziekenhuisgewonde*. Een ziekenhuisgewonde was gedefinieerd als een slachtoffer dat ten minste 24 uur in het ziekenhuis is opgenomen na een verkeersongeval en niet binnen 30 dagen is overleden aan de gevolgen van de verwondingen. De nieuwe definitie was nodig omdat een toenemend aantal verkeersslachtoffers met gering letsel toch ter observatie werd opgenomen (Reurings, 2010).

Sinds 2008 wordt het totaal aantal ernstig gewonden bepaald op basis van een vergelijking van BRON (Bestand geRegistreerde Ongevallen in Nederland: de politieregistratie van verkeersongevallen) en LMR (Landelijke Medische Registratie: de registratie van ziekenhuisopnamen). De koppeling tussen BRON en LMR was nodig, omdat met alleen BRON onvoldoende duidelijkheid is over de letselernst, en met alleen LMR is er onvoldoende zicht op de ongevalskenmerken van de slachtoffers.

---

<sup>6</sup> Ernstig verkeersgewonden zijn personen die als gevolg van een verkeersongeval in Nederland ernstig gewond zijn geraakt. Daarmee wordt bedoeld dat zij opgenomen en behandeld zijn in een (Nederlands) ziekenhuis en ten minste een letsel met AIS-waarde van 2 of hoger hebben. AIS staat voor Abbreviated Injury Scale. De waarde van een letsel op deze schaal representeert de ernst van het letsel. De waarde van de Maximum AIS (MAIS) representeert het ernstigste letsel bij een slachtoffer. De AIS is opgesteld door de Association for the advancement of automotive medicine (AAAM; [www.aaam.org](http://www.aaam.org)) en wordt door de EU aanbevolen als indicator van letselernst in verkeersongevallen.

Op basis van deze methode en definitie zijn gegevens over het aantal EVG vanaf 1993 met terugwerkende kracht beschikbaar gemaakt. Naast het totaal aantal ernstig verkeersgewonden werden ook voor ieder jaar subtotalen bepaald voor het aantal slachtoffers per regio, per ernstklasse van het letsel, en per vervoerswijze.

Na 2009 ging de kwaliteit van de basisgegevens sterk achteruit en werd het moeilijker om een goede schatting van het aantal EVG te maken. In eerste instantie ging dit ten koste van de subgroepen (bijvoorbeeld het aantal slachtoffers onder fietsers, of voor een regio), maar in 2012 kon er ook geen nauwkeurige schatting meer gegeven worden van het totaal. Dit kwam doordat de Nederlandse ziekenhuizen in de loop van 2012 zijn overgegaan op een nieuwe versie van het letselcoderingssysteem (de overgang van de International Classification of Diseases versie 9 (ICD 9) naar ICD10). Ongeveer 45% van de patiënten was in 2012 gecodeerd volgens ICD10 en voor deze patiënten kon in 2013 nog niet bepaald worden of er sprake was van een verkeersslachtoffer en wat hun letselernst was. De achterliggende reden hiervoor was dat de termijn te kort was om deze bepaling uit te voeren en dat het bovendien niet veel zin leek te hebben door de beperkte volledigheid van BRON. Daarom werd het aantal ernstig verkeersgewonden voor 2012 geschat op basis van de beschikbare ICD9-records, en op basis van aannamen over de kenmerken van de niet-geanalyseerde groep slachtoffers. Dit kan op verschillende manieren en de uiteindelijke schatting voor 2012 was dan ook het gemiddelde van twintig verschillende schattingsvarianten (Bos et al., 2013).

In 2013 waren (vrijwel) alle ziekenhuizen overgestapt op de ICD10-codering. Tevens zijn in het aangeleverde bestand alle diagnoses in beide coderingen aangeleverd, waarbij is aangegeven welke de basisregistratie betreft en welke Dutch Hospital Data (DHD, de beheerder van de LMR), heeft geconverteerd. DHD heeft hierbij gebruikgemaakt van een update van de RIVM-conversietabellen die we voor de eigen conversie van LMR2012 hebben gebruikt, zie Bos (2014). Dit betekent dat alle ziekenhuisgegevens qua diagnoses weer uniform gecodeerd zijn. De programmatuur waarmee ICD9-letsels kunnen worden vertaald naar MAIS-codes kan zodoende ook voor de in ICD10 gecodeerde patiënten worden gebruikt. Met behulp van dit inzicht kan vervolgens met terugwerkende kracht ook het aantal ernstig verkeersgewonden in 2012 (EVG2012) beter bepaald worden.

## 2. Basisgegevens en methode

Het aantal ernstig verkeersgewonden (MAIS2+) wordt bepaald op basis van twee gegevensbronnen:

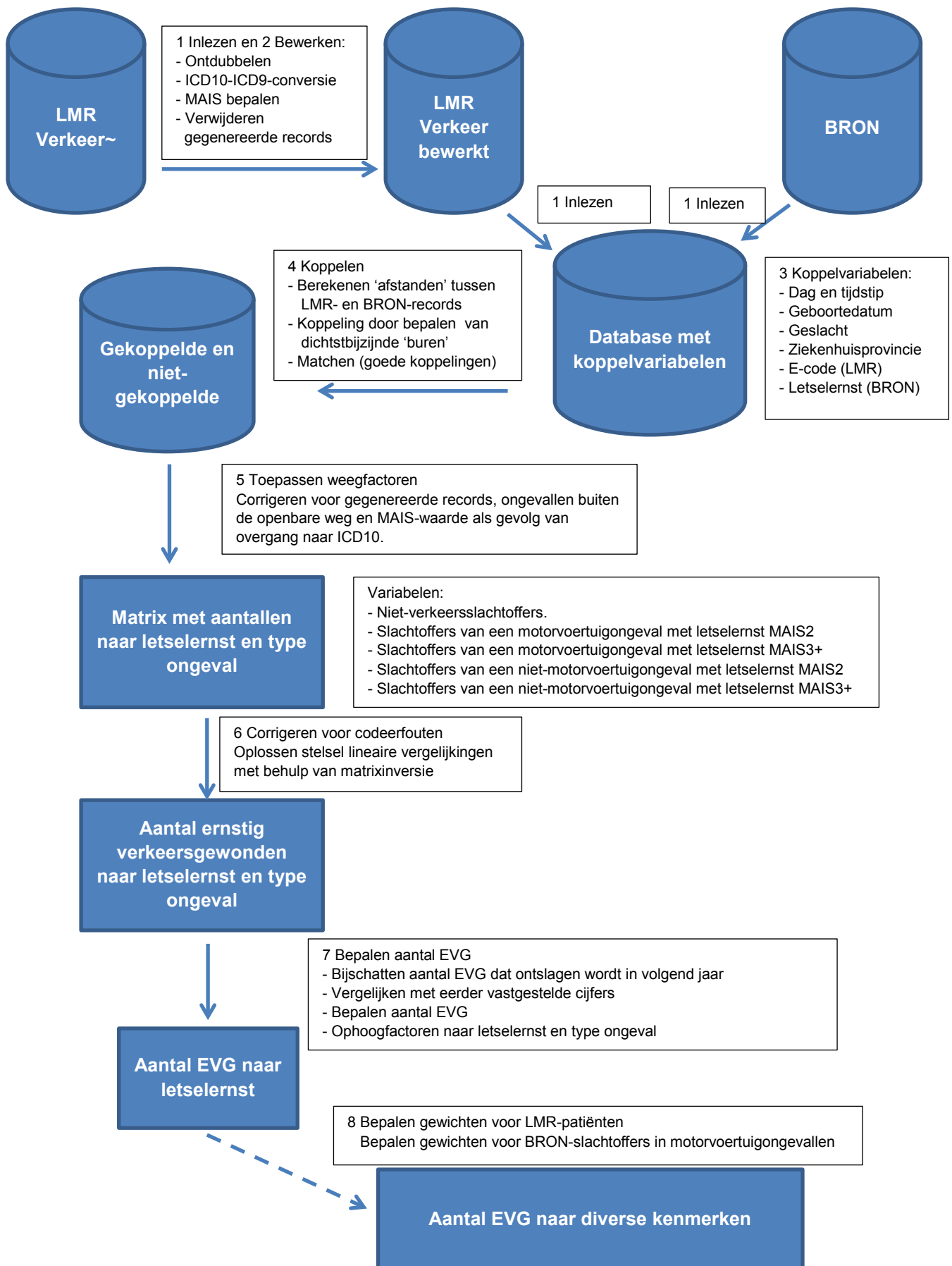
1. BRON (Bestand geRegistreerde Ongevallen in Nederland, de politieregistratie van verkeersongevallen);
2. LMR<sup>7</sup> (Landelijke Medische Registratie, gegevens van ziekenhuisopnamen).

De gegevens over gewonden uit deze twee bestanden worden gekoppeld en het resultaat van deze koppeling wordt gebruikt om het aantal ernstig verkeersgewonden te bepalen. Dit hoofdstuk geeft een globale omschrijving van de basisbestanden en de koppelprocedure. Gedetailleerde informatie over de methode en de bronnen is te vinden in Reurings & Bos (2009; 2011).

*Afbeelding 2.1* geeft een schematisch overzicht van het proces om tot een schatting van het werkelijke aantal EVG te komen.

---

<sup>7</sup> Met ingang van 2013 heet het door Dutch Hospital Data (DHD) geleverde bestand geen LMR meer, maar LBZ (Landelijke Basisregistratie Ziekenhuiszorg). Het datamodel van de LBZ en enkele variabelen wijken af van de in LMR gebruikelijke variabelen. In dit rapport blijven we om leesbaarheidsredenen spreken van LMR.



Afbeelding 2.1. Schematisch overzicht van de stappen ter bepaling van het aantal EVG.

Op basis van dit schema wordt het proces van de bepaling van de EVG2013 in de komende paragrafen nader toegelicht.

## 2.1. **Stap 1: De basisbestanden**

De eerste stap in het bepalen van het aantal ernstig verkeersgewonden is het inlezen van de databases van BRON en LMR.

### 2.1.1. *BRON-bestand*

Het Bestand geRegistreerde Ongevallen in Nederland (BRON), bevat de door de politie geregistreerde verkeersongevallen. Deze zijn verstuurd aan het ministerie van Infrastructuur en Milieu en door de CIV (Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening) opgenomen in een database. BRON bevat variabelen die aangeven of een verkeersslachtoffer volgens de politie naar een ziekenhuis vervoerd is en, zo ja, naar welk ziekenhuis en of het slachtoffer vervolgens is opgenomen.

In de koppelprocedure worden alle slachtoffers en alle bij letselongevallen betrokken bestuurders die zelf niet gewond zijn geraakt, meegenomen. Deze laatste groep wordt toegevoegd omdat ze mogelijk bij de registratie zijn verwisseld met een betrokkene die wel gewond is geraakt, of omdat een aanvankelijk lichte aanrijding uiteindelijk toch tot een ziekenhuisopname leidt. In de koppeling stuiten we regelmatig op betrokkenen of lichtgewonden die in de LMR wel als verkeersslachtoffer zijn opgenomen, maar in BRON niet. Dit is niet verwonderlijk: de politieagent is – als niet-medicus – niet goed in staat om de ernst van het letsel te beoordelen. Bestuurders van ongevallen met uitsluitend materiële schade worden echter niet meegenomen, omdat naar verwachting de kans op een onterechte koppeling groter is dan de kans op een gemiste koppeling die terecht zou zijn geweest.

De registratiegraad van EVG in BRON is in de periode 1993-2009 gedaald. De registratiegraad verschilt aanzienlijk tussen slachtoffers bij ongevallen waarbij motorvoertuigen betrokken waren en slachtoffers bij ongevallen waarbij geen motorvoertuigen betrokken waren. De registratiegraad van slachtoffers bij motorvoertuigongevallen is afgenomen van 74% in 1993 tot 52% in 2009 (Reurings & Bos, 2011). De registratiegraad van slachtoffers bij niet-motorvoertuigongevallen was alle jaren lager dan 10%; zie Reuring & Bos, 2009). Terwijl het aantal ernstig verkeersgewonden sinds 2006 is toegenomen, is het aantal in BRON geregistreerde slachtoffers sterk afgenomen. Indicatief hiervoor is dat een betrouwbare schatting van de registratiegraad vanaf 2010 niet meer te geven is.

Het aantal in het ziekenhuis opgenomen verkeersslachtoffers is volgens BRON in 2010 meer dan gehalveerd ten opzichte van 2008 en is in 2011 opnieuw meer dan gehalveerd ten opzichte van 2010 (zie *Tabel 2.1*). In 2012 is de registratie in ieder geval niet verder afgenomen en in 2013 is deze onder invloed van de herinvoering van de registratieset onder de naam KenmerkenmeldingPLUS weer iets toegenomen.

<b>Ernst volgens politie</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Overleden ter plaatse/zelfde dag	523	483	427	389	420	351
Later overleden, na 1-30 dagen	154	161	110	157	142	125
Ziekenhuisopname	9.310	7.028	4.119	1.825	2.330	2.442
SEH, geen opname	9.089	9.095	5.032	2.202	2.192	5.643
SEH, opname onbekend	206	976	1.190	857	209	66
Niet naar ziekenhuis	8.895	5.020	1.993	862	790	2.437
Ziekenhuis en opname onbekend	25	126	123	67	14	41
Niet-gewonde bestuurder in letselongeval	20.842	17.450	9.983	5.005	4.485	7.920
Som	49.044	40.339	22.977	11.364	10.582	19.025

Tabel 2.1. Aantal records uit BRON dat voor de koppeling met LMR is geselecteerd, naar letselernst volgens de politie.

In 2013 is het aantal records in BRON ten opzichte van 2012 verdubbeld. Toch is dit niet alleen maar goed nieuws. De grootste toename in het aantal registraties zit bij de slachtoffers die volgens de politie niet in een ziekenhuis zijn opgenomen. Bij de slachtoffers die naar de spoedeisende hulp zijn afgevoerd (SEH) is gewoonlijk in bijna alle gevallen een ziekenhuis aangegeven, waardoor de ziekenhuisprovincie in de koppeling kan worden meegenomen. Echter in 2013 is dit helaas maar in een derde van de gevallen ingevuld (zie Tabel 2.2), waardoor het voor deze records moeilijker wordt om een goede koppeling te creëren. Nader onderzoek van deze records heeft opgeleverd dat bij geen enkel SEH-slachtoffer dat is geregistreerd met een kenmerk meldingenPLUS (3.563 van de 3.746) een ziekenhuis is ingevuld. Onder de overige SEH-slachtoffers is van 91% wel een ziekenhuis ingevuld. Dit aandeel is wel vergelijkbaar met dat van voorgaande jaren. De identiteit van het ziekenhuis is van belang aangezien het een element is van de koppelsleutel. Het ontbreken van een ziekenhuisnaam of ziekenhuiscode zorgt daarom voor meer onzekerheid over of een patiënt uit de ziekenhuisregistratie en een verkeersslachtoffer uit de politieregistratie een en dezelfde persoon zijn.

		<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Ziekenhuisopname inclusief later overleden	Ziekenhuis bekend	9.395	7.143	4.198	1.943	2.451	2.548
	Ziekenhuis onbekend	69	46	31	39	21	19
	Percentage bekend	99%	99%	99%	98%	99%	99%
Spoedeisende hulp	Ziekenhuis bekend	8.964	9.414	5.843	2.813	2.273	1.963
	Ziekenhuis onbekend	331	657	379	246	128	3.746
	Percentage bekend	96%	93%	94%	92%	95%	34%

Tabel 2.2. Naar een ziekenhuis vervoerde slachtoffers waarbij een ziekenhuis is ingevuld in BRON.



## 2.1.2. LMR-bestand

Het ontslagbestand van de Landelijke Medische Registratie (LMR) bevat informatie over patiënten die uit een Nederlands ziekenhuis ontslagen zijn (inclusief overleden patiënten). SWOV beschikt niet over de volledige LMR-bestanden, maar alleen over de records die mogelijk betrekking hebben op slachtoffers van verkeersongevallen. Hiertoe is een aantal zogeheten E-codes<sup>8</sup> geselecteerd. Sommige van deze E-codes hebben specifiek betrekking op verkeersongevallen, andere E-codes betreffen bijvoorbeeld niet-gespecificeerde ongevallen en andere externe oorzaken. Om te kunnen corrigeren voor onjuist toegekende E-codes worden alle geleverde records met een E-code in de koppelpprocedure betrokken. *Tabel 2.3* geeft een overzicht van de E-codes in de SWOV-selectie van de LMR. In ICD10 betreft dit de reeks V 00-99 + W 00-03,17-19,22-25,51,74 + X 57-59,81,82,84 + Y 03,09,15,21,31-34,85-87,89-91. Zie *Bijlage 1* voor de aantallen per type ongeval.

Type ongevallen	E-codes
Verkeersongevallen met een motorvoertuig op de openbare weg	E810-816, E818, E819
Ongevallen met andere (niet-gemotoriseerde) voertuigen niet noodzakelijk op de openbare weg	E826, E827, E829
Ongevallen zonder rijdend voertuig	E817, E828
Ongevallen met een rijdend motorvoertuig buiten de openbare weg	E820-E825
Spoorwegongevallen	E800-E807
Niet-gespecificeerde ongevallen	E928, E988
Niet-opzettelijke val	E880-E888
Overig, bestaande uit -overige transportongevallen (scheepvaart, luchtvaart), -ongevallen veroorzaakt door vuur en vlammen, -verdrinkingsongevallen, -late gevolgen van niet-opzettelijke trauma, -zelfmoord(poging), -niet elders classificeerbare ongevallen	E830-E848 E890-E899 E910 E929 E954, E958 E984

Tabel 2.3. *E-codes die mogelijk betrekking hebben op slachtoffers van verkeersongevallen.*

## 2.2. Stap 2: Bewerking van de LMR-database

Voordat de LMR-database wordt gekoppeld, is er eerst nog een tweetal bewerkingen noodzakelijk:

- ontdebelling (zie *Paragraaf 2.2.1*);
- verwijdering van gegenereerde records (zie *Paragraaf 2.2.2*).

Daarnaast moet voor de schatting van het aantal EVG de letselerst van de relevante slachtoffers worden bepaald; ook hiervoor zijn twee bewerkingen nodig:

- ICD10-ICD9-conversie en bepalen van de verkeersselectie (externe oorzaak; zie *Paragraaf 2.2.3*);

<sup>8</sup> Als een ziekenhuisopname het gevolg is geweest van een externe oorzaak, zoals een ongeval, wordt in de LMR met een E-code het type externe oorzaak aangegeven. In ICD10 betreft dit een V (vervoersongevallen), W, X of Y-code.

- bepaling en correctie van MAIS-scores (zie *Paragraaf 2.2.4*).

Van alle dubbele records wordt tijdens het proces van ontdebelling één uit de LMR-database verwijderd. De overige drie bewerkingen leiden tot een drietal weegfactoren:

1. Voor gegenereerde records moeten we compenseren met een ophoogfactor (*FactorGegenereerd*; zie *Paragraaf 2.2.2*).
2. Voor patiënten die in ICD10 zijn gecodeerd blijkt dat we iets anders moeten omgaan met ongevallen die niet op de openbare weg gebeurd lijken te zijn. We passen hiervoor ook een factor toe: *FactorNietopenbareweg* (zie *Paragraaf 2.2.3*).
3. Ten slotte blijkt de ernstscore van in ICD10 gecodeerde patiënten af te wijken van patiënten die in ICD9 gecodeerd zijn. We bepalen afhankelijk van de MAIS-score een derde factor, namelijk: *Factor109* (zie *Paragraaf 2.2.4*).

Uiteindelijk heeft elk LMR-record een totaalfactor die het product is van de drie bovengenoemde factoren. Deze factor wordt uiteindelijk in stap 5 toegepast.

### 2.2.1. Ontdebelling

Voordat het LMR-bestand wordt gekoppeld aan het BRON-bestand wordt het ook ontdebeld. Dit proces van ontdebelling houdt in dat vervolgonnamen voor herhaalde of verschillende behandeling van dezelfde patiënt worden verwijderd. Het gaat hierbij om ongeveer 5% van de LMR-records.

De LMR beschikt over een aantal variabelen die helpen bij het identificeren van deze vervolgonnames.

- De variabele *Optel* geeft aan dat een patiënt in hetzelfde ziekenhuis eerder een behandeling voor dezelfde hoofddiagnose heeft ondergaan (binnen twee jaar).
- De variabele *Heropname* geeft aan dat het een (al dan niet geplande) heropname betreft. Deze variabele is vanaf 2013 niet meer beschikbaar.
- De variabele *Herkomst* kan aangeven dat een patiënt uit een ander ziekenhuis afkomstig is (deze variabele is niet altijd gevuld).
- Om patiënten te detecteren die eerder in een *ander* ziekenhuis voor dezelfde diagnose zijn behandeld vindt er nog een extra ontdebellingsslag plaats op de aan ons geleverde bestanden. Hierbij wordt gezocht naar patiënten met dezelfde geboortedatum, geslacht en woongemeente die nogmaals worden opgenomen met dezelfde hoofddiagnose.

In voorgaande jaren werd de ontdebelling van de LMR-records altijd gebaseerd op een periode van drie jaar. In 2013 is dit echter niet meer goed mogelijk, omdat er nu rekening gehouden moet worden met verschillen in het codeersysteem en in het nieuwe LBZ-datamodel. Dit heeft tot gevolg dat de gegevens over 2013 ontdebeld moeten worden op basis van gegevens over één jaar in plaats van drie. Op basis van een analyse van eerdere jaren constateren we dat deze beperkte ontdebelling kan leiden tot een kleine overschatting van het totaal aantal EVG in 2013 (zie *Tabel 2.4*).

Jaar	Aantal jaren waarover is ontdebeld	Eruit door ontdebelling
2009	3	4,8%
2010	3	4,5%
2011	3	4,4%
2012	1	5,1%
2013	1	2,7%

Tabel 2.4. *Het percentage van de records dat door ontdebelling wordt uitgesloten van koppeling.*

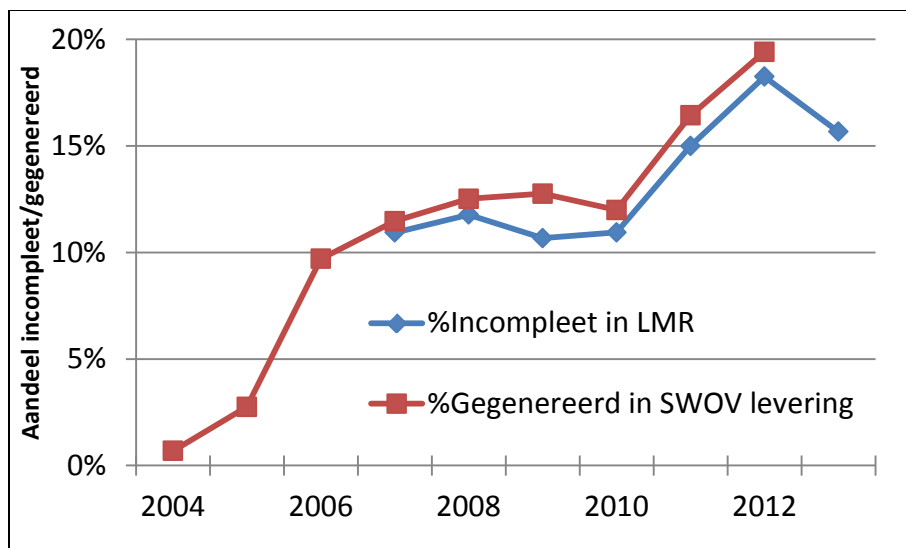
De aandelen van de ontdebelling lijken voor de laatste jaren niet eenduidig, waardoor het lastig is de mogelijke overschatting te kwantificeren. Dit wordt in 2015 nader uitgezocht en vervolgens consistent toegepast.

### 2.2.2. Verwijdering van gegenereerde LMR-records

Sommige ziekenhuizen hebben de LMR niet altijd helemaal bijgehouden. Het is wel bekend hoeveel patiënten opgenomen zijn geweest, maar er is geen informatie beschikbaar over de kenmerken van deze patiënten. De DHD (Dutch Hospital Data, de beheerder van de LMR) genereert records voor deze patiënten en wanneer deze een E-code in onze selectie hebben, dan worden deze meegeleverd. Tot en met 2005 ging het om enkele honderden gegenereerde records per jaar, maar dit aantal is in de daaropvolgende jaren sterk opgelopen. Deze gegenereerde records worden voor de koppeling aan BRON uit de LMR verwijderd, want de kenmerken van individuele records komen niet overeen met kenmerken van werkelijk behandelde patiënten. In het schattingsproces volgend op de koppeling wordt wel gecorrigeerd voor het aantal gegenereerde records.

In 2013 worden geen records meer gegenereerd. In plaats daarvan is ons het aantal incomplete records in het gehele LMR-bestand meegedeeld (en niet alleen in de E-codeselectie voor SWOV). Er hoeven dus ook geen gegenereerde records uit de SWOV-levering te worden verwijderd. Het aantal incomplete records in 2013 was circa 16% van het totaal aantal records in het LMR-bestand (zie *Afbeelding 2.2*). Voor de periode vóór 2007 zijn deze aantallen niet beschikbaar.

In *Afbeelding 2.2* worden de beide percentages naast elkaar getoond. Ten opzichte van eerder bepaalde reeksen leidt het toepassen van factoren op basis van de gehele LMR in plaats van op de SWOV-levering dus tot een klein verschil. Het percentage ligt gemiddeld 1,2% lager. In stap 7 leggen we uit hoe wij met deze afwijking zijn omgegaan.



Afbeelding 2.2. Incompletetheid van het LMR-bestand als geheel, 2007-2013 en het percentage gegenereerde records in de SWOV-levering van LMR voor 2004-2012.

Bij de toepassing van de factoren om te corrigeren voor het aantal incomplete records, worden niet de jaarfactoren gebruikt, maar worden deze factoren bepaald voor elk van de 19 kaderwetgebieden waarin het ziekenhuis ligt (plus regio of overig deel van de provincie). Deze factoren zijn bepaald op basis van klinische opnamen. *Bijlage 2* geeft een overzicht van deze factoren.

### 2.2.3. ICD10-ICD9-conversie en verkeersselectie

Om de LMR-gegevens van 2013 en 2012 te kunnen vergelijken met die van voorgaande jaren is het noodzakelijk om de letselgegevens die in ICD10 zijn gecodeerd, terug te converteren naar de oude ICD9-codering. Voor het bepalen van het effect van de overgang van ICD9 naar ICD10 is er een afzonderlijk onderzoek uitgevoerd. Dit heeft geleid tot bevindingen en aanbevelingen in een interne notitie (Bos, 2014). In deze paragraaf vatten we dat onderzoek samen.

Op basis van de jaren 2012 en 2013 zijn analyses gedaan van de ICD10-patiënten in de LMR. Hierbij is gekeken hoe diagnoses in ICD10 volgens de transformatie<sup>9</sup> in ICD9 terechtkomen. Hierbij is een onderscheid gemaakt in drie soorten diagnoses: Ziekten, Letsels en Externe oorzaken. Bij deze vergelijking zijn alle patiënten die in ICD10 zijn gecodeerd (150.000 patiënten met 192.000 letsels) vergeleken met de ICD9-patiënten uit onze LMR-leveringen over de jaren 1993-2013 (1.998.000 patiënten met 2.295.000 letsels).

Uit de analyses van Bos (2014) komen de volgende bevindingen naar voren:

- De selectie van verkeersslachtoffers op basis van hun externe oorzaak (V-code, of de geconverteerde E-code) is in orde, met uitzondering van twee groepen:

<sup>9</sup>WHO-collaboration Centre, RIVM. ICD10 naar CVZ80 <http://www.rivm.nl/who-fic/ICD.htm>

1. E827 (Ongevallen met andere (niet-gemotoriseerde) voertuigen niet noodzakelijk op de openbare weg). Het merendeel van de uit ICD10 afkomstige gevallen betreft vermoedelijk ruiters, die beschouwd worden als voetgangers en dus geen rijdend vervoermiddel betreffen. In ICD9 bestaat de groep E827 uit ongevallen met paard-en-wagen en zijn ruiters ingedeeld in de groep E828. Op basis van de aanbeveling in Bos (2014) is deze groep voor ICD10 uit de verkeersselectie weggelaten.
  2. E820-825 (ongevallen met betrokkenheid van een motorvoertuig buiten de openbare weg). Het aantal patiënten in deze groep is in de ICD10 veel hoger dan gebruikelijk. Om consistent te blijven met het verleden hebben we op basis van Bos (2014) besloten om deze groep met een aparte weegfactor *FactorNietopenbareweg* toe te voegen aan de verkeersselectie.
- De aanduiding 'niet-verkeersongeval' heeft nader onderzoek nodig. Op dit moment wordt door de LMR-codeurs bij ca. 30% van de fietsers in een niet-motorvoertuigongeval aangegeven dat het geen verkeersongeval betreft. Dit is zeer veel hoger dan tot nu toe werd aangenomen (er werd op basis van eerder onderzoek uitgegaan van 2,6% van de slachtoffers op een niet-openbare weg), zie Reurings (2010). Vooralnog hebben we ook voor de ICD10-records aangehouden dat 2,6% van de slachtoffers op de niet-openbare weg valt. Dit gebeurt door de niet-gematchte records in deze groep een factor (*FactorNietopenbareweg*) 0,971 mee te geven. Er is echter een verschil: we passen deze factor tegelijkertijd met de overige factoren toe in stap 5 en niet meer apart in stap 7, zoals we voorheen deden. In 2015 gaat SWOV nader onderzoek uitvoeren naar de codering van niet-verkeersongevallen in de LMR om te kijken hoe de aanwijzingen van de LMR-codeurs geïnterpreteerd moeten worden.
  - De vervoerswijze in ICD10 kent geen onderscheid tussen bromfietsen/ snorfietsen enerzijds en motoren anderzijds. Per 2015 wordt een kleine modificatie doorgevoerd in de codeerhandleiding aan de ziekenhuizen waardoor dit weer mogelijk wordt. Het gevolg is dat we geen consistente reeks kunnen maken voor het aantal bromfiets- en motorslachtoffers. Hopelijk kunnen we de reeks eind 2016 weer voortzetten, met een gat in de gegevens van drie jaar (de periode 2012-2014).

#### 2.2.4. Bepaling en correctie MAIS-scores

Het LMR-bestand wordt verrijkt met de MAIS-score. Deze score wordt per patiënt berekend op basis van alle letsels van de patiënt met het programma ICDmap90 (Johns Hopkins University, 1998). Dit gebeurt door van elk letsel de Abbreviated Injury Scale (AIS) te bepalen en daar vervolgens het maximum van te nemen (de MAIS). Hierbij wordt op dit moment nog gebruikgemaakt van de AIS1990-codering. Bij de omzetting van ICD10- naar ICD9-letsels treedt er enig informatieverlies op doordat deze natuurlijk niet een-op-een op elkaar passen. Sommige letsels in de ICD10-codering converteren naar dezelfde ICD9-code, en voor veel ICD9-letsels geldt dat er geen ICD10-letsel is dat daar naartoe wijst. Circa 60% van de patiënten heeft één letsel. In dat geval is de AIS-waarde gelijk aan de MAIS-score. Voor patiënten met meerdere letsels worden alle

letsels geconverteerd en wordt de hoogste waarde genomen. Hierdoor treedt er – gesommeerd over alle patiënten – een verschuiving op in de MAIS-verdeling die met name een groot effect heeft op het aantal slachtoffers met een MAIS-score van 4 of meer. Dit kan gecorrigeerd worden door het toepassen van weegfactoren.

Bos (2014) geeft de volgende aanbeveling voor correctie voor de nationale (MAIS2+) en internationale (MAIS3+) ernstcategorieën:

- Ernstig verkeersgewonden MAIS2+: een kleine correctie van 0,5% zou toegepast kunnen worden. Deze correctie is klein ten opzichte van de totale onzekerheid van het cijfer. Het voegt iets toe aan de foutenbronnen.
- Serious injuries MAIS3+: een correctie is nodig (+5,3%) op de aantallen MAIS3+. Het is ook mogelijk om MAIS3 te corrigeren met +0,5% en MAIS4+ met +31,6%. Om dit hogere aantal te compenseren – deze patiënten worden nu immers als MAIS2 geregistreerd – is het nodig ook de aantallen MAIS2 te corrigeren en wel met –2,4%.

We nemen in dit rapport de uitgebreide internationale aanbeveling over omdat we niet alleen geïnteresseerd zijn in het aantal MAIS2+, maar ook willen weten hoe het aantal MAIS3 en MAIS4+ zich ontwikkelt.

Voor de schatting van het aantal EVG2012 en het aantal EVG2013 wordt de ICD10-codering dus geconverteerd naar de ICD9-codering. Hierbij wordt een factor (*Factor109*) gebruikt van 0,976 voor MAIS2, 1,005 voor MAIS3 en 1,316 voor MAIS4+.

Het is de bedoeling dat de schatting van het aantal EVG vanaf 2016 gaat plaatsvinden op basis van de ICD10 (en afleiding van de (M)AIS-scores in de AIS2005) en dat de resultaten van de jaren met een ICD9-codering omgezet worden naar de ICD10-codering. Hierdoor blijft de reeks consistent.

### 2.3. **Stap 3: Database met koppelvariabelen**

Van de bewerkte LMR-database met verkeersrecords en de BRON-database leest SWOV vervolgens alle records in met daarin de volgende variabelen:

- dag en tijdstip van ongeval en opname;
- geboortedatum;
- geslacht;
- provincie van het ziekenhuis;
- uitwendige oorzaak (E-code of VWCY-code, alleen uit LMR);
- letselernst (alleen uit BRON).

Daarnaast bevat elk record een unieke code waarmee na afloop van de koppeling voor de gekoppelde records de extra informatie van BRON en LMR kan worden toegevoegd.

### 2.4. **Stap 4: koppeling van de slachtoffer- en patiëntrecords**

In deze stap vindt de daadwerkelijke koppeling plaats. Tijdens deze koppeling wordt gekeken welke records in de dataset precies of bijna gelijk zijn. Voor die records die bijna gelijk zijn wordt gekeken in hoeverre ze van elkaar afwijken, via een zogenoemde afstandsmethode. Deze methode

houdt in dat voor elke afwijking tussen twee records een afstand wordt berekend en dat vervolgens op basis van de som van deze afstanden per recordpaar (buren) wordt gekeken of het aannemelijk is dat dit paar het juiste paar is. Voor gedetailleerde informatie over de toepassing van deze methode bij de bepalingen van het aantal ernstig verkeersgewonden zie Reurings & Bos (2009, 2011).

De koppeling levert drie bestanden:

1. een bestand met goed gekoppelde records (de matches);
2. een restbestand met niet-gekoppelde BRON-records;
3. een restbestand met niet-gekoppelde LMR-records.

*Bestand 1: het bestand met de records die matchen (de doorsnede van beide bestanden)*

Het bestand met goed gekoppelde records bevat alleen verkeersslachtoffers. Diegenen met een MAIS-score van 2 of hoger en die niet binnen 30 dagen zijn overleden behoren tot de EVG. Wel zijn daarbinnen nog twee groepen:

- a) in de LMR als verkeersongeval geregistreerd (E810-E829 minus enkele specifieke E-codes)
- b) de niet-verkeersongevallen die in de LMR foutief waren gecodeerd (de overige externe oorzaken).

*Bestand 2: de niet-gekoppelde BRON-records*

BRON-records die niet aan een LMR-record gekoppeld kunnen worden beschouwen we als lichtgewonden. Voor de EVG die hier nog tussen zitten als gevolg van het ontbreken van records aan LMR-kant (incompleet, gegenereerd) wordt gecorrigeerd door middel van een factor binnen de LMR (*FactorGegenereerd*, zie *Paragraaf 2.2.2*).

*Bestand 3: de niet-gekoppelde LMR-records*

LMR-records met een externe oorzaak verkeersongeval (E810-E819 + E826-E829, minus E817 en E828) worden beschouwd als verkeersongeval. Alle overige externe oorzaken worden weggelaten.

Hierop zijn twee uitzonderingen in 2012 en 2013 voor de in ICD10 gecodeerde records: E827 (ruiters) wordt eveneens weggelaten, en E820-E825 (niet-openbare weg) worden (met weefactor) toegevoegd, zie *Paragraaf 2.2.3*.

Omdat de registratie van BRON niet compleet is, kunnen niet alle EVG uit de LMR gekoppeld worden. Het restbestand met deze niet-gekoppelde LMR-records bevat nog niet de patiënten die in de LMR een verkeers-E-code hadden moeten krijgen maar foutief zijn gecodeerd. In stap 6 wordt de omvang van deze groep gekwantificeerd en toegevoegd aan dit bestand.

## 2.5. **Stap 5: Toepassing van de weegfactoren**

Na de koppeling wordt aan de hand van de goed gekoppelde records en niet-gekoppelde records een matrix gevuld. De aantallen moeten echter nog gecorrigeerd worden met de factoren die we in *Paragraaf 2.2* besproken hebben.

De matrix ziet er in vereenvoudigde vorm als volgt uit (zie *Tabel 2.5*). Het hierboven genoemde bestand met de goed gekoppelde records (doorsnede) beslaat de eerste twee rijen. De eerste twee kolommen daarvan vormen het deel dat in de LMR daadwerkelijk als verkeersongeval is geregistreerd (met

motorvoertuig en zonder motorvoertuig). De goed gekoppelde records die in de LMR als niet-verkeersongevallen zijn geregistreerd staan in de derde kolom van die eerste twee rijen (Geen VO).

Het LMR-restbestand met de niet-gekoppelde verkeersongevallen levert twee cellen linksonder aan (voor de aantallen *Niet in BRON* weten we namelijk niet of er volgens de politie een motorvoertuig betrokken is geweest, dus die uitsplitsing kan niet gemaakt worden). Het deel dat uiteindelijk nog moet worden bijgeschat betreft de gearceerde cellen rechtsonder.

		In LMR			
		Met mvtg	Zonder mvtg	Geen VO	SOM
Wel in BRON	Met mvtg	$M P_M (1-a_1-a_2)$	$M P_M a_1$	$M P_M a_2$	$P_M M$
	Zonder mvtg	$N P_N b_1$	$N P_N (1-b_1-b_2)$	$N P_N b_2$	$P_N N$
Niet in BRON	Met mvtg	$M (1-P_M) (1-a_1-a_2)$	$M (1-P_M) a_1$	$M (1-P_M) a_2$	$(1-P_M) M$
	Zonder mvtg	$N (1-P_N) b_1$	$N (1-P_N) (1-b_1-b_2)$	$N (1-P_N) b_2$	$(1-P_N) N$
SOM		$M (1-a_1-a_2) + N b_1$	$M a_1 + N (1-b_1-b_2)$	$M a_2 + N b_2$	$M + N$

Tabel 2.5. De Matrix 'NM' voor berekening van het aantal ernstig verkeersgewonden. Cijfers van de niet-gearceerde cellen kunnen worden ingevuld; de gearceerde cellen kunnen dan vervolgens uitgerekend worden.

De afkortingen in Tabel 2.5 stellen het volgende voor:

- mvtg = motorvoertuig
- M = aantal slachtoffers motorvoertuigongeval;
- N = aantal slachtoffers niet-motorvoertuigongeval;
- $P_M$  = registratiekansen in BRON van M-slachtoffers;
- $P_N$  = registratiekansen in BRON van N-slachtoffers;
- $a_1$  = kans dat een slachtoffer van een motorvoertuigongeval in de LMR als slachtoffer van een niet-motorvoertuigongeval wordt geregistreerd;
- $a_2$  = kans dat een slachtoffer van een motorvoertuigongeval in de LMR als slachtoffer van een niet-verkeersongeval wordt geregistreerd;
- $b_1$  = kans dat een slachtoffer van een niet-motorvoertuigongeval in de LMR als slachtoffer van een motorvoertuigongeval wordt geregistreerd;
- $b_2$  = kans dat een slachtoffer van een niet-motorvoertuigongeval in de LMR als slachtoffers van een niet-verkeersongeval wordt geregistreerd.

We hebben aangenomen dat alle ernstig verkeersgewonden in de LMR zijn geregistreerd (met uitzondering van de incomplete/gegenereerde records). Door codeerfouten zijn ze echter niet allemaal als verkeersslachtoffer herkenbaar. Met de bovenstaande parameters is de kans op zo'n codeerfout



in de methode opgenomen, zodat we daarmee een schatting kunnen geven van het aantal.

De cijfers die in de bovenstaande matrix zullen worden ingevuld betreffen dus de selectie van geregistreerde LMR-patiënten die in een bepaald jaar uit het ziekenhuis zijn ontslagen, met een ernstscore MAIS2 of hoger, niet overleden binnen 30 dagen en gewogen met de drie factoren die reeds in *Paragraaf 2.2* zijn besproken: *FactorGegenereerd*, *FactorNietopenbareweg* en *Factor109* (zie *Bijlage 6* voor de waarden van deze factoren).

Voor elk getal dat we in de bovenstaande matrix invullen krijgen we nu een vergelijking. Stel bijvoorbeeld dat we in het jaar 2013 voor de cel linksboven het getal 2.641 uit het bestand halen, dan betekent dat dat

$$M P_M (1-a_1-a_2) = 2.641$$

Er zijn nu acht van dit soort vergelijkingen met acht onbekenden ( $N$ ,  $M$ ,  $P_N$ ,  $P_M$ ,  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $b_1$ ,  $b_2$ ) die kunnen worden opgelost. Onze grootste interesse gaat naar het aantal EVG ( $N+M$ ), maar ook de andere parameters zijn interessant als we bekijken hoe ze zich over de jaren ontwikkelen.

In de methode 2013 splitsen we alle cijfers nog verder uit in MAIS2 en MAIS3+. We krijgen dan een twee maal zo groot aantal vergelijkingen met een eveneens twee maal zo groot aantal onbekenden. Er zijn dus registratiekansen  $P$  voor MAIS2 en MAIS3+ en ook kansen op codeerfouten in de LMR-registratie  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $b_1$ ,  $b_2$  voor zowel MAIS2 als MAIS3+

Dit leidt tot vier subgroepen:

- N-slachtoffers MAIS2
- M-slachtoffers MAIS2
- N-slachtoffers MAIS3+
- M-slachtoffers MAIS3+

De patiënten worden hierdoor in de matrix verdeeld over zestien cellen, afhankelijk van:

- of ze gekoppeld konden worden aan BRON (wel/niet in BRON);
- of er volgens BRON een motorvoertuig betrokken was in het ongeval ( $N$ ,  $M$ );
- wat de MAIS-score is (2, 3+);
- wat de externe oorzaak in LMR is, inclusief de betrokkenheid van een motorvoertuig ( $N$ ,  $M$ , Geen VO).

## 2.6. Stap 6: Correctie voor codeerfouten

In stap 5 hebben we een matrix gevuld met de getallen zoals die gewogen uit de LMR en de koppeling komen. Voor elke cel is een formule (vergelijking) die beschrijft waaruit dit aantal is opgebouwd. We hebben zestien van die vergelijkingen.

Door in stap 6 dit stelsel van vergelijkingen op te lossen met behulp van matrixinversie, worden de registratiekansen en de codeerfouten (onterecht in de LMR gecodeerd als niet-verkeersslachtoffer) uitgerekend. Tegelijkertijd wordt het aantal slachtoffers uitgerekend.

Deze methode houdt er rekening mee dat slachtoffers die volgens de politie een slachtoffer van een motorvoertuigongeval zijn, in de LMR abusievelijk worden geregistreerd als een niet-motorvoertuigslachtoffer, en omgekeerd. Het resultaat van de methode is een reeks werkelijke aantallen per subgroep (MAIS2 of 3+ en wel/geen motorvoertuig betrokken). In dit geval verkrijgen we voor elk van de bovengenoemde vier groepen (N2, N3+, M2, en M3+) een ophoogfactor, die aangeeft hoeveel hoger het werkelijk aantal slachtoffers in die groep is, ten opzichte van het aantal dat in die groep als verkeersslachtoffer in de LMR is geregistreerd. Daarbij is dus gecorrigeerd voor het aantal slachtoffers dat in de LMR ten onrechte niet als verkeersslachtoffer is geregistreerd.

In eerdere jaren werd gebruikgemaakt van ophoogfactoren per MAIS-klasse, per regio, en per vervoerswijze. De uitkomsten van deze drie schattingen werden gemiddeld en er werden totaalfactoren opgesteld. De matrices naar vervoerswijze en regio bevatten heel kleine aantallen, soms zelfs nullen en zijn sinds 2010 niet meer bruikbaar gebleken. De matrix naar MAIS (2, 3, 4, 5+) bevat in sommige jaren eveneens zeer kleine getallen en maakt een onderscheid naar betrokkenheid van motorvoertuig niet mogelijk. Vanaf 2010 is uitsluitend gebruikgemaakt van de factoren naar MAIS-klasse. Aangevoerd is dat de bepaling naar MAIS-klasse niet structureel afweek van de andere twee.

Het resultaat van de methode is het aantal EVG naar type ongeval (N of M) en naar letselernst (MAIS) dat bij elkaar optelt tot het aantal EVG voor het jaartotaal. In de volgende stap worden de laatste correcties uitgevoerd om tot de uiteindelijke totaalschatting te komen.

## 2.7. **Stap 7: Schatting van het aantal ernstig verkeersgewonden**

We krijgen met behulp van de vorige stap een resultaat van het aantal EVG volgens onze nieuwe methode 'NM23+' voor de periode 2008-2013. We verwachten dat er als gevolg van de methodewijzigingen (zie *Paragraaf 2.10* voor een opsomming van deze wijzigingen) in de eerste jaren een klein verschil zal zijn met reeds eerder vastgestelde aantallen.

Om de nieuwe reeksen zo consistent mogelijk te maken, corrigeren we de nieuwe reeks voor dit methodeverschil indien daar voldoende aanleiding voor is. We verschuiven daartoe de huidige uitkomsten zodanig dat het verschil in de overlappende jaren minimaal wordt.

Daarnaast doen we voor het laatste jaar nog een bijschatting voor het aantal patiënten dat weliswaar in 2013 in het ziekenhuis is opgenomen, maar pas in 2014 uit het ziekenhuis wordt ontslagen. Omdat LMR een ontslagbestand is zitten deze patiënten nog niet in LMR2013.

## 2.8. **Stap 8: Bepaling van gewichten voor LMR en BRON**

In de vorige stap hebben we het aantal ernstig verkeersgewonden vastgesteld en ook enkele deelcijfers naar wel/geen motorvoertuigbetrokkenheid en naar ernst (MAIS2 of MAIS3+). Om naast aantallen ook ontwikkelingen op andere kenmerken te kunnen analyseren, hebben we gewichten per kenmerk nodig. Het bepalen van deze gewichten is echter niet van invloed op het reeds vastgestelde aantal EVG, alleen op de verdeling daarvan over de verschillende kenmerken..

Tot en met 2009 hebben we gewichten vastgesteld voor BRON en LMR. Daarna was de doorsnede van BRON en LMR te klein om de parameters  $a_1$  en  $b_1$  goed te kunnen vaststellen.

We zullen bekijken of we met de methodewijziging weer gewichten kunnen vaststellen. Dit kan echter alleen wanneer er weinig codeerfouten zijn en wanneer het aantal verwisselingen van type voertuig beperkt is. Daarnaast moet uiteraard ook het aantal incomplete records beperkt zijn.

## 2.9. Vervolgstappen voor verdere analyse

Bij voorkeur worden analyses van het aantal ernstig verkeersgewonden gebaseerd op de gewogen aantallen zoals die hierboven zijn afgeleid. Als het afleiden van gewichten voor verschillende kenmerken niet mogelijk is kunnen we vaak toch nog wel analyses uitvoeren op de gegevens zoals ze in LMR zelf zijn geregistreerd. Wanneer de verhouding tussen het aantal EVG en het aantal in LMR geregistreerde verkeersslachtoffers min of meer constant is in de tijd, dan kan monitoring van verkeersslachtoffers naar LMR-kenmerken plaatsvinden. De LMR-registratie kan en moet dan nog wel gecorrigeerd worden voor incomplete records, voor de conversie van ICD10 naar ICD9, en voor het aantal 'slachtoffers niet op de openbare weg'.

Een dergelijke analyse op basis van alleen LMR-gegevens – kenmerken van de MAIS2+-verkeersslachtoffers in de LMR – omvat dus niet de bijgeschatte aantallen en de niet-verkeersongevallen (G ofwel Geen VO). Ook vindt dan geen correctie plaats naar de vervoerswijze die de politie voor gekoppelde patiënten had genoteerd. De LMR-vervoerswijze wijkt daarom structureel af van de vervoerswijze zoals die uit het schattingsproces komt (indien dat kan worden uitgevoerd naar vervoerswijze). Aangezien het publiceren van structureel afwijkende reeksen tot verwarring leidt, kunnen alleen analyses gepresenteerd worden op de ontwikkeling (indexcijfer) of het aandeel van een bepaalde vervoerswijze. Dit geldt ook voor andere variabelen; zie Reurings & Bos (2012).

Een stap die altijd mogelijk is, is het verrijken van de BRON-records met de medische informatie van goed gekoppelde patiënten. Het gaat dan om de MAIS- en ISS<sup>10</sup>-waarde, Verpleegduur, Letsel, Externe oorzaak, en of de patiënt in het ziekenhuis is overleden.

Hoewel daarin ook enige statistische onzekerheid zit, denken we dat dit op een betrouwbare manier kan. We leiden daarbij ook een nieuwe Ongevalsernst en Ernst bestuurder af en herkennen sommige (volgens BRON) 'niet-gewonde' bestuurders toch als gewonden, wanneer wij deze door middel van koppeling hebben kunnen matchen aan een patiënt in de LMR.

LMR-informatie toevoegen aan slachtoffers in BRON kan zowel voor sommige verkeersdoden alsook voor lichtgewonden (MAIS1-) en slachtoffers die volgens de politie niet zijn opgenomen.

---

<sup>10</sup> Injury Severity Score, de som van de kwadraten van de 3 ernstigste letsels, waarbij per lichaamsdeel maximaal 1 letsel meegenomen kan worden. De ISS loopt van 0 tot 75. Een patiënt met een MAIS van 6 krijgt automatisch ISS=75. De ISS is een maat die meervoudig letsel beter in kaart brengt dan de MAIS, bijvoorbeeld AIS-waarden 3 + 3 leidt tot een hogere ISS-score dan (M)AIS=4.

Met deze verrijkte informatie moet wel behoedzaam omgegaan worden. Vanwege de incompleteiteit van de LMR konden sommige in BRON geregistreerde ernstig gewonden niet gekoppeld worden en zijn deze dus terechtgekomen bij de lichtgewonden. Zeker bij regionale analyses moet hiermee rekening gehouden worden omdat LMR in sommige regio's behoorlijk compleet is en in andere regio's juist niet, zie *Bijlage 2*.

#### 2.10. **Samenvatting: belangrijkste wijzigingen in de methode**

Om het aantal EVG in 2013 te kunnen berekenen heeft SWOV een aantal noodzakelijke wijzigingen in de methode doorgevoerd. De belangrijkste wijzigingen in de methode voor het aantal EVG2013 zijn:

- De conversie van ICD10 naar ICD9 (voor 2012 en 2013), waarbij ruiters uit de verkeersselectie zijn gehaald, ongevallen 'niet op de openbare weg' zijn toegevoegd met een weefactor, en waarbij er een MAIS-correctie heeft plaatsgevonden op de groepen MAIS2, MAIS3 en MAIS4+.
- Ophoging op basis van incomplete records in de gehele LMR in plaats van gegenereerde records in de levering aan SWOV.
- Vanwege wijzigingen in de bestandsstructuur kon ontdebbling niet meer over de gebruikelijke drie jaar plaatsvinden, maar moest dat over één jaar plaatsvinden.
- Veranderingen in de subgroepen. De matrices naar vervoerswijze en regio bevatten heel kleine aantallen, soms zelfs nullen en zijn sinds 2010 niet meer bruikbaar gebleken. De matrix naar MAIS (2, 3, 4, 5+) bevat in sommige jaren eveneens zeer kleine aantallen en maakt een onderscheid naar de betrokkenheid van motorvoertuigen niet mogelijk. We hebben daarom in de huidige methode een onderscheid gemaakt naar MAIS2 en MAIS3+ en naar motorvoertuig en niet-motorvoertuig ('NM23+').
- De correctie voor slachtoffers bij ongevallen met fietsers niet op de openbare weg is in de huidige methode uitgevoerd in stap 5, in tegenstelling tot voorgaande jaren toen de correctie voor fietsers pas in stap 7 werd uitgevoerd.
- Correctie op basis van de bestaande reeks. De op bovenstaande wijze gemaakte reeks wijkt structureel iets af van de bestaande reeksen. Omdat het onwenselijk is veelvuldig historische reeksen aan te passen, schalen we de nieuwe reeksen aan de hand van de oude.

### 3. Resultaten

Dit hoofdstuk beschrijft de belangrijkste resultaten van de koppeling en de bepaling van het aantal EVG2013.

#### 3.1. Koppeling LMR en BRON

Na stap 4 (zie *Paragraaf 2.4*) zijn paren gevormd van records die hetzelfde verkeersslachtoffer beschrijven. Deze paren kunnen op enkele koppelv variabelen nog verschillen hebben, die leiden tot een afstand en verschilvariabelen. Samen met de selectiviteit (een maat voor hoeveel verder weg het dichtstbijzijnde alternatief ligt) bepaalt dit de koppelkwaliteit van een paar. De koppelkwaliteit loopt van 1 (uitstekend, afstand klein, het alternatief ver weg) tot 6 (matig, afstand wat groter en/of het alternatief ligt dichtbij het dichtstbijzijnde record). Een combinatie van afstand, verschillen en selectiviteit maakt ten slotte dat we sommige paren als matches beschouwen (goed gekoppeld) en dat van andere paren wordt besloten dat ze toch niet bij elkaar horen. Voor details zie Reurings & Bos (2009).

Naar analogie van eerdere rapportages, zoals Reurings & Bos (2009) of Reurings & Bos (2012), geven we de koppelresultaten weer in een aantal overzichtstabellen. We bekijken eerst de goed gekoppelde records en beschouwen deze daarna in de context van LMR en BRON.

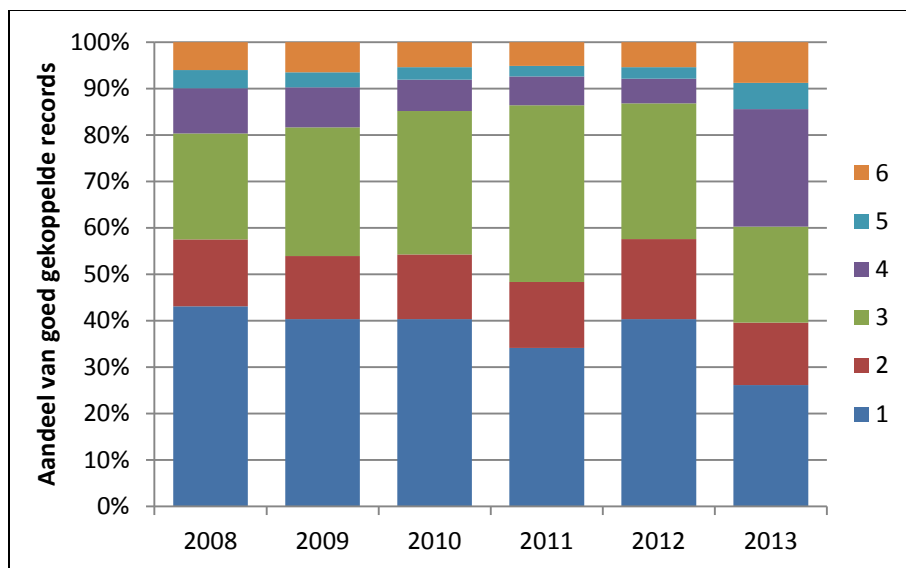
#### Doorsnede

Het aantal goed gekoppelde records is in 2013 wat hoger dan in de jaren 2011 en 2012. Dit hangt direct samen met het aantal slachtoffers dat door de politie is geregistreerd, zie *Tabel 3.1* en de procentuele verdeling in *Afbeelding 3.1*.

Jaar	Koppelkwaliteit						Totaal
	Uitstekend - - - - - 1	2	3	4	5	Matig - - - - - 6	
2008	3.261	1.087	1.730	734	299	453	7.564
2009	2.725	917	1.873	583	217	438	6.753
2010	1.951	675	1.495	327	131	259	4.838
2011	825	343	920	151	55	123	2.417
2012	1.021	436	739	134	62	137	2.529
2013	928	477	736	898	202	310	3.551

Tabel 3.1. *De aantallen goed gekoppelde records naar koppelkwaliteit voor de opnamejaren 2008-2013. Geen filtering op ernst (alle MAIS-waarden).*

In de bovenstaande tabel en *Afbeelding 3.1* zien we dat het aantal matches met een wat mindere koppelkwaliteit is toegenomen. Dit komt door het ontbreken van de ziekenhuisprovincie bij tweederde van de SEH-slachtoffers uit BRON (dit zijn voornamelijk slachtoffers die via een zogenaamde kenmerk melding PLUS zijn geregistreerd).



Afbeelding 3.1. Verdeling van de koppelkwaliteit (1 t/m 6) van goed gekoppelde records per opnamejaar.

In Tabel 3.2 zijn de goed gekoppelde records ingedeeld naar afstandsklasse en de variabelen waarop de paren verschillen. Aangezien tijdstippen in LMR in hele uren zijn en in BRON in minuten, is er altijd een tijdsverschil (Epoch). Bij ruim de helft van alle matches is er alleen een tijdsverschil en is het paar op de overige koppelvariabelen gelijk.

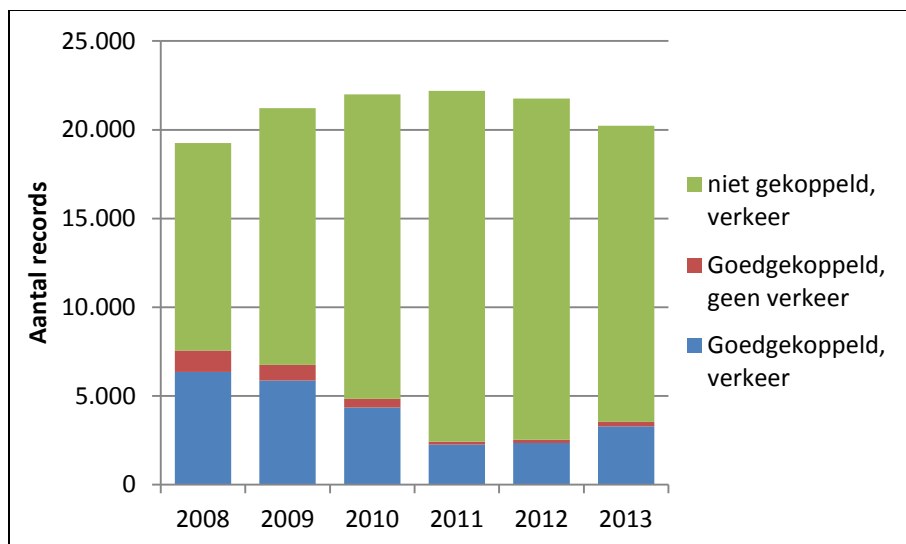
Daarnaast is er een grote groep records die verschilt op de ziekenhuisprovincie, sekse of één cijfer uit de geboortedatum. De overige matches worden gevormd door paren die – naast Epoch – in LMR geen verkeers-E-code hebben, of die volgens de politie niet opgenomen zijn geweest.

Variabelen en verschillen	Afstandsklasse						Totaal
	0 - 0,1	0,1 - 35	35 - 55	55 - 100	100-160	> 160	
Alleen Epoch	10.950	3.977	27	46	16	3	15.019
Overige met afstand < 55	0	0	7.661	-	-	-	7.661
Epoch en E-code	-	-	-	1.521	19	4	1.544
Epoch en Letselernst	-	-	-	1.448	207	24	1.679
Epoch, Letselernst en E-code	-	-	-	114	1.204	431	1.749
Totaal	10.950	3.977	7.688	3.129	1.446	462	27.652

Tabel 3.2. Het aantal goed gekoppelde records over de opnamejaren 2008-2013 uitgesplitst naar afstand tussen het gekoppelde BRON-LMR-paar en de variabelen die hebben bijgedragen aan de afstand (zie Bijlage 4 voor de tabellen per jaar).

### Doorsnede binnen de context van de verkeersselectie in de LMR

We vergelijken het aantal gekoppelde records met de niet-gekoppelde (verkeers)records, zie Afbeelding 3.2.

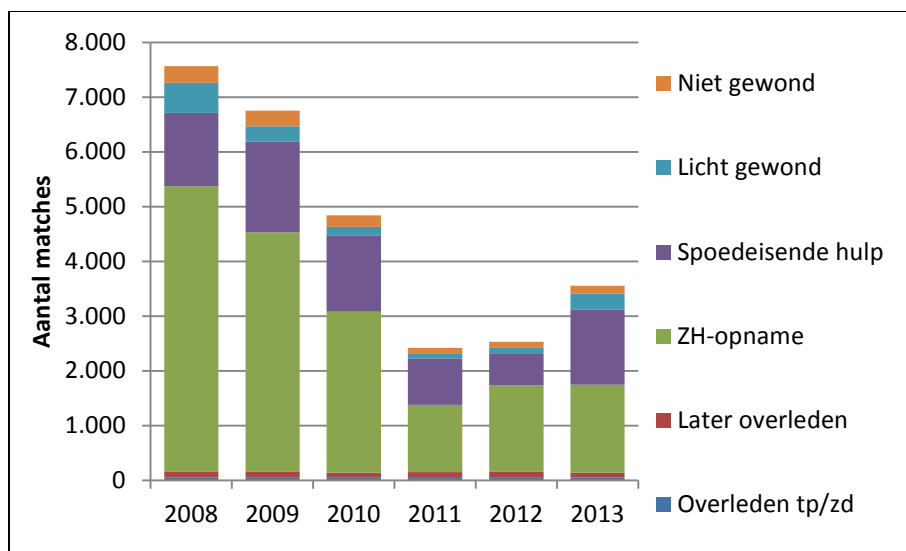


Afbeelding 3.2. LMR-verkeersselectie en het aantal gekoppelde records per opnamejaar, exclusief gegenereerde records (LMR, 2008-2013).

De doorsnede is weliswaar in 2013 hoger dan in de twee jaren ervoor, maar nog steeds relatief klein ten opzichte van de verkeersselectie binnen de LMR.

#### Doorsnede binnen de context van BRON

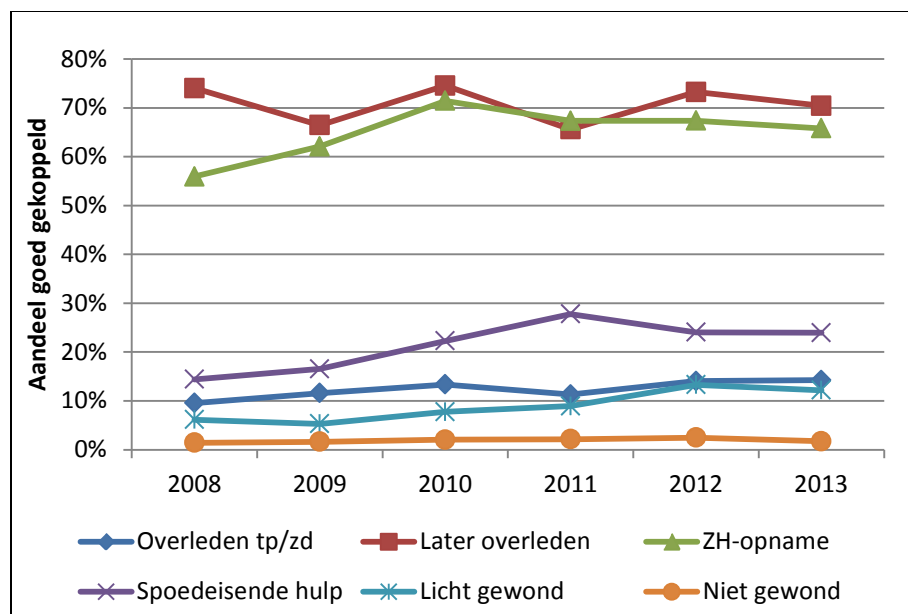
In Afbeelding 3.3 is aangegeven wat volgens de politie de letselernst is van de gekoppelde patiënten. Bijna de helft van de gekoppelde patiënten in 2013 is volgens de politie niet opgenomen geweest.



Afbeelding 3.3. Aantal goed gekoppelde patiënten naar letselernst volgens BRON.

Als we deze gekoppelde aantallen vergelijken met de input aan de koppeling uit Tabel 2.1, dan kunnen we zien welk percentage van de input gekoppeld kan worden aan een patiënt in de LMR.

Van slachtoffers die zijn opgenomen of die later (1-30 dagen na het ongeval) zijn overleden kon circa twee derde in een ziekenhuis worden teruggevonden, zie *Afbeelding 3.4*. Aangezien in de ziekenhuizen circa een vijfde van de gegevens incompleet is, is dat een goede opbrengst. Bij lichter gewonden zien we dat een aanzienlijk aandeel (10-25%) toch teruggevonden kon worden in LMR. Het totaal aantal matches van lichtgewonden is in 2013 even groot als van het aantal ziekenhuisopnamen, zoals uit *Afbeelding 3.3* valt af te lezen, zie ook *Bijlage 3* voor de aantallen.



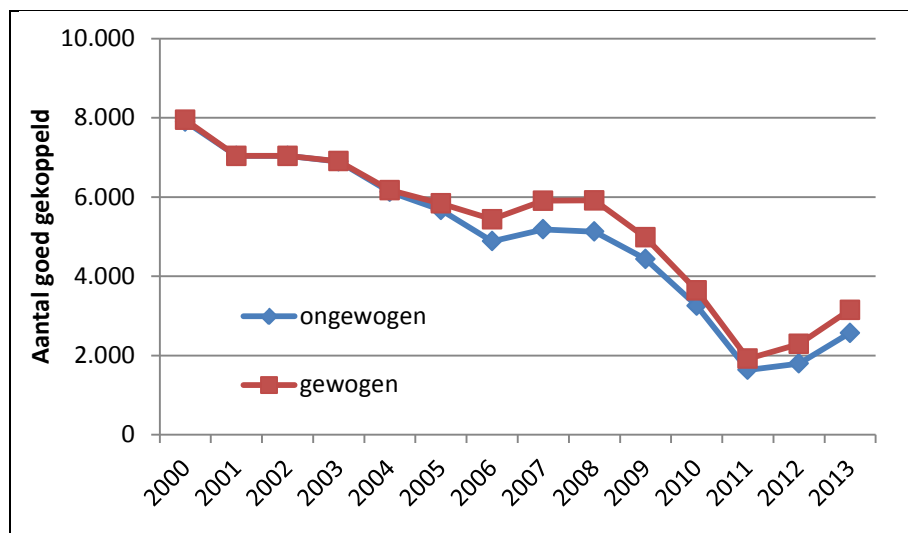
Afbeelding 3.4. Percentages goed gekoppelde BRON-records naar letselernst volgens BRON.

### MAIS2+

Wanneer we de LMR filteren op de patiënten met een MAIS-score van 2 of hoger, dan konden er in 2013 in totaal 2.569 records gekoppeld worden (zie *Afbeelding 3.5*).

Omdat LMR niet compleet is, zouden er bij een volledig LMR meer records gekoppeld kunnen worden. Na vermenigvuldiging met de drie weegfactoren (zie *Paragraaf 2.2*) resulteren 3.150 matches. Dit is weliswaar meer dan de twee jaren daarvoor, het aantal ligt echter een stuk lager dan vijf jaar geleden, toen er nog ongeveer 6.000 records gekoppeld konden worden.





Afbeelding 3.5. Aantal gekoppelde LMR-records naar jaar. MAIS2+, exclusief doden binnen 30 dagen.

### 3.2. De Matrix NM23+

In Tabel 3.3 plaatsen we de gewogen aantallen voor 2013 in de matrix NM23+, wat leidt tot het volgende tussenresultaat:

2013		In LMR				
		M2	N2	M3+	N3+	G
Wel in Bron	M2	1.435	75	-	-	191
	N2	7	30	-	-	4
	M3+	-	-	1.206	59	107
	N3+	-	-	3	31	2
Niet in BRON		3.561	5.469	1.791	3.069	

Tabel 3.3. De Matrix NM23+ voor 2013, waarin de gewogen aantallen zijn ingedeeld naar MAIS-klasse, wel/geen motorvoertuig en al dan niet gekoppeld. Zie Bijlage 5 voor de jaartabellen vanaf 2008.

BRON en LMR zijn het dus niet altijd eens over de betrokkenheid van een motorvoertuig in het ongeval. De parameters  $a_1$ ,  $a_2$  en  $b_1$ ,  $b_2$  schatten de codeerfouten in LMR in en kunnen daarmee de cijfers uit de onderste rij verdelen over de vier groepen en bijpassen hoeveel records er in de gearceerde cel horen te staan.

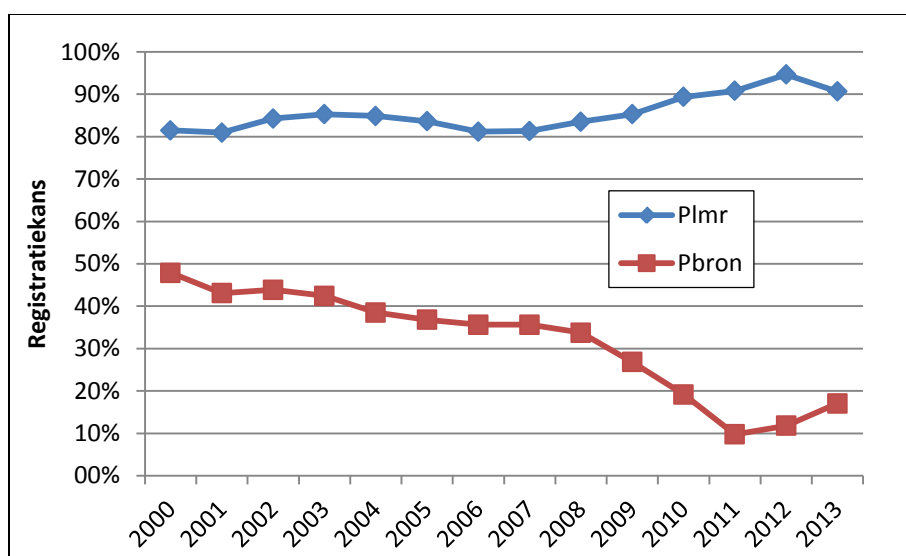
We hebben de gegevens vanaf 2000 in de NM23+-matrices ingevoerd en de parameters bepaald, zie Bijlage 6.

Met name de parameter  $b_1$  voor MAIS2-slachtoffers heeft in 2013 een afwijkende waarde ten opzichte van de andere jaren. Deze bepaalt in belangrijke mate hoeveel slachtoffers die volgens LMR in een ongeval met een motorvoertuig vielen, volgens BRON in een niet-motorvoertuigongeval vielen. Omdat de politie ter plaatse is, gaan we ervan uit dat zij voor wat

betreft vervoerswijze over de beste gegevens beschikken. Omdat de codeerfout  $b_1$  groot is, resulteert dit voor 2013 in een (te) groot aantal voor N en relatief klein aantal voor M. Het gaat dan om circa 1.000 slachtoffers die niet goed lijken te zijn ingedeeld. De parameters  $a_1$  en  $b_1$  hebben uitsluitend effect op de verdeling tussen M- en N-ongevallen en niet op het totaal. De achterliggende oorzaak is onbekend, maar kan te maken hebben met de definitie van een motorvoertuig. De fiets met hulpmotor is volgens LMR een motorvoertuig en in BRON wordt deze gerekend tot de ongemotoriseerde voertuigen. Ook is in veel gevallen een interpretatieverschil denkbaar, bijvoorbeeld een voetganger met de (brom)fiets aan de hand of een persoon die net uit een auto is gestapt.

De parameters  $a_2$  en  $b_2$  corrigeren voor verkeersgewonden die in LMR niet herkenbaar zijn doordat ze een onjuiste E-code hebben gekregen. De parameter  $b_2$  voor MAIS2 is klein vanaf 2010 en erg klein in 2012. Hoewel ook deze parameters fluctueren, is hun invloed op het totale aantal ernstig verkeersgewonden beperkt, omdat de waarden klein zijn en omdat een deel van deze records via de koppeling toch al is gevonden (de groep Geen VO). We kunnen daarom wel het totale aantal vaststellen, ook naar de ernstgroepen MAIS2 en MAIS3+.

Afbeelding 3.6 geeft een overzicht van de registratiekansen van beide bronnen. In deze afbeelding is te zien dat over de langere termijn de politieregistratie verslechterd is, en dat de juistheid van de registratie in de LMR de laatste zeven jaar verbeterd lijkt te zijn. Een verklaring hiervoor kan op dit moment niet worden gegeven. In 2013 lag het aandeel records van LMR dat juist is gecodeerd op 90%. Tevens is te zien dat de compleetheid van BRON voor ernstig verkeersgewonden na een jarenlange verslechtering in 2013 gestegen is naar 17%.



Afbeelding 3.6. De kansen dat een ernstig verkeersgewonde in BRON geregistreerd wordt en in LMR als verkeersslachtoffer wordt gecodeerd.

Op basis van de resultaten over de recente jaren (2010-2013) concluderen we dat de parameters niet stabiel genoeg zijn om het aantal slachtoffers dat in ongevallen met of zonder motorvoertuig veel goed te schatten.

### 3.3. Bepaling aantal EVG2013 en herberekening aantal EVG2012

Omdat 2013 geen gegevens bevat van patiënten die in december werden opgenomen, maar pas in 2014 zijn ontslagen, moet er nog een kleine correctie op het tot nu toe berekende aantal EVG plaatsvinden. Uit het verleden weten we dat er jaarlijks ongeveer 190 EVG pas in de LMR van het volgende jaar zitten. We corrigeren hiermee de uitkomst.

Ook moeten we de huidige uitkomsten vergelijken met de eerdere schattingen op basis van een iets andere matrix. We hanteren nu een splitsing in de vier deelgroepen N2, N3+, M2, M3+. Voorheen hadden we de groepering uitsluitend op MAIS: 2, 3, 4, 5+. Ook pasten we de correctie voor niet-openbare weg voor fietsers in niet-motorvoertuigongevallen pas toe nadat de parameters waren uitgerekend. In de nieuwe methode vindt deze correctie eerder in het proces plaats.

We hebben de verschillen bekeken tussen de eerder vastgestelde aantallen met de nieuwe uitkomsten volgens de NM23+-matrix. Om de beste schatters van het aantal EVG te verkrijgen verhogen we de nieuwe uitkomsten met 105 (zie *Paragraaf 2.7*) en komen dan op de volgende reeks:

Jaar	Eerder vastgestelde EVG MAIS2+	Huidige schatting EVG MAIS2+	Vershil
2000	16.510	16.700	+190
2001	16.010	16.450	+440
2002	16.090	16.160	+70
2003	16.520	16.390	-130
2004	16.180	16.130	-50
2005	16.000	15.970	-30
2006	15.420	15.360	-60
2007	16.640	16.680	+40
2008	17.610	17.630	+20
2009	18.870	18.650	-220
2010	19.100	19.100	0
2011	20.100	19.700	-400
2012	19.200 <sup>11</sup>	19.500	+300
2013		18.800	

Tabel 3.4. Aantal EVG zoals eerder vastgesteld, de huidige schattingen, en het verschil daartussen.

De cijfers uit de meeste eerdere jaren zullen we niet aanpassen op basis van de resultaten van de huidige methode. De aantallen vanaf 2011 willen we wel aanpassen, omdat de nauwkeurigheid van de schattingen voor 2011 en 2012 beperkt was vanwege de kleine doorsnede van BRON en LMR2011 en vanwege de analyse op uitsluitend het ICD9-deel van LMR2012.

<sup>11</sup> Plus of min 1300

*Tabel 3.5* geeft de uiteindelijke resultaten van de schatting. In totaal zijn er 18.800 ernstig verkeersgewonden in 2013. Daarnaast zijn ook de aantallen voor 2012 en 2011 bijgewerkt. In 2012 was het aantal EVG 19.500 (oorspronkelijke schatting 19.200 plus of min 1.300) en in 2011 was het aantal EVG 19.700 (oorspronkelijke schatting 20.100).

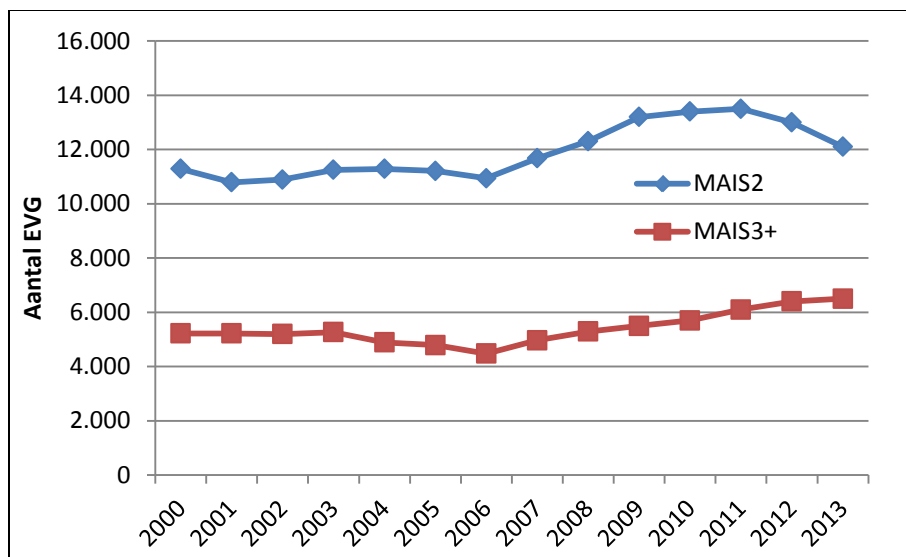
	<b>EVG MAIS2+</b>	<b>MAIS2</b>	<b>MAIS3+</b>
2000	<b>16.510</b>	<b>11.290</b>	<b>5.220</b>
2001	<b>16.010</b>	<b>10.790</b>	<b>5.220</b>
2002	<b>16.090</b>	<b>10.890</b>	<b>5.200</b>
2003	<b>16.520</b>	<b>11.250</b>	<b>5.270</b>
2004	<b>16.180</b>	<b>11.290</b>	<b>4.890</b>
2005	<b>16.000</b>	<b>11.210</b>	<b>4.790</b>
2006	<b>15.420</b>	<b>10.940</b>	<b>4.480</b>
2007	<b>16.640</b>	<b>11.680</b>	<b>4.970</b>
2008	<b>17.610</b>	<b>12.310</b>	<b>5.290</b>
2009	<b>18.870</b>	<b>13.200</b>	<b>5.500</b>
2010	<b>19.100</b>	<b>13.400</b>	<b>5.700</b>
2011	<b>19.700</b>	<b>13.500</b>	<b>6.100</b>
2012	<b>19.500</b>	<b>13.000</b>	<b>6.400</b>
2013	<b>18.800</b>	<b>12.100</b>	<b>6.500</b>

*Tabel 3.5. Aantal ernstig verkeersgewonden EVG; afwijkingen tussen MAIS2+ en de som van MAIS2 en MAIS3+ zijn mogelijk door afronding en correcties.*

Het aantal ernstig verkeersgewonden is in 2013 met 3,6% gedaald ten opzichte van 2012.

*Afbeelding 3.7* geeft een overzicht van de ontwikkeling van het aantal EVG naar letselernst. Deze ontwikkeling is weergegeven voor twee letselgroepen: MAIS2, en MAIS3 en hoger. Ongeveer twee derde van de EVG (65%) heeft een letselernst MAIS2, terwijl de overige 35% een zwaardere letsel heeft.

Na een lange periode van stijging, is het geschatte aantal EVG met een letselernst van MAIS2 voor het tweede jaar op rij weer lager dan in het voorgaande jaar. De ontwikkeling van de zwaardere letsels (MAIS3+) toont echter sinds 2006 een stijgende lijn.



Afbeelding 3.7. Ontwikkeling van het aantal EVG naar MAIS-klasse

### 3.4. Weegfactoren op record-niveau

Omdat de reeksen niet heel eenduidig zijn in het onderscheid naar de betrokkenheid van een motorvoertuig, vinden we het voor de jaren 2010-2013 niet verantwoord om voor LMR gewichten vast te stellen.

Gewichten voor motorvoertuigongevallen in BRON kunnen vanwege hetzelfde probleem en vanwege de lage registratiegraad ook niet goed vastgesteld worden.

De consequentie daarvan is dat we geen gedetailleerde analyse naar diverse kenmerken van de ernstig verkeersgewonden kunnen maken.

Een analyse op het aantal in LMR geregistreerde ernstig verkeersgewonden MAIS2+ is ook niet goed mogelijk omdat de ontwikkeling daarvan niet goed vergelijkbaar is met die van het geschatte aantal EVG. Ook is de incompleetheid van LMR groot, waardoor de resultaten onnauwkeurig worden.

We kunnen nog wel in de LMR kijken naar de procentuele verdeling van de slachtoffers over een kenmerk en de ontwikkeling van dit aandeel beschouwen, zie daarvoor de *Monitor Beleidsimpuls Verkeersveiligheid 2014* (Weijermars et al., 2014a; 2014b).

## 4. Conclusie

### 4.1. Belangrijkste uitkomsten

In 2013 was het geschatte aantal ernstig verkeersgewonden (EVG) 18.800. Deze schatting ligt 700 lager dan de herziene schatting voor 2012 (19.500), en 900 lager dan de herziene schatting voor 2011 (19.700). Deze aantallen moeten echter met de nodige voorzichtigheid gehanteerd worden, vanwege de beperkte kwaliteit van de koppeling en vanwege de overgang naar een nieuwe codering van letselernst sinds 2012.

Ten opzichte van de voorgaande jaren is het geschatte aantal EVG met een relatief lichte letselernst van MAIS2 in 2013 gedaald. Het aantal EVG met een zwaarder letsel (MAIS3+) neemt echter vanaf 2006 continu toe. In 2013 beslaat de groep MAIS3+ ongeveer een derde van het totaal aantal EVG.

### 4.2. Wijzigingen in de methode

Om het aantal EVG in 2013 te kunnen berekenen heeft SWOV een aantal noodzakelijke wijzigingen in de methode doorgevoerd. Deze wijzigingen hebben ertoe bijgedragen dat niet alleen het aantal EVG in 2013 is geschat, maar ook de aantallen EVG van 2012 en 2011 zijn bijgesteld.

De belangrijkste wijzigingen in de berekening voor het aantal EVG2013 zijn:

- De conversie van ICD10 naar ICD9 (voor 2012 en 2013). Als gevolg hiervan zijn ruiters uit de verkeersselectie gehaald, ongevallen 'niet op de openbare weg' zijn toegevoegd met een weefactor, en er is een MAIS-correctie toegepast op de groepen MAIS2, MAIS3 en MAIS4+.
- De aantallen moesten worden opgehoogd op basis van incomplete records in het gehele LMR-bestand, in plaats van op basis van gegenereerde records in de levering aan SWOV.
- Vanwege wijzigingen in de bestandsstructuur kon ontdebbling niet meer over de gebruikelijke 3 jaar plaatsvinden, maar moest dat over 1 jaar plaatsvinden.
- Veranderingen in de subgroepen. De matrices met subgroepen naar vervoerswijze en regio bevatten heel kleine aantallen, soms zelfs nullen, en zijn sinds 2010 niet meer bruikbaar gebleken. De matrix naar MAIS (2, 3, 4, 5+) bevat in sommige jaren eveneens zeer kleine aantallen en maakt een onderscheid naar betrokkenheid van motorvoertuig niet mogelijk. We hebben daarom in de huidige methode een onderscheid gemaakt naar MAIS2 en MAIS3+ en naar motorvoertuig en niet-motorvoertuig (NM23+).
- De correctie voor fietsers niet op de openbare weg is in een eerder stadium van de methode uitgevoerd dan voorheen.

Door deze wijzigingen wijkt de nieuwe reeks EVG structureel iets af van de bestaande reeksen. Omdat het onwenselijk is om historische reeksen te vaak aan te passen, schalen we de nieuwe reeksen aan de hand van de oude. Deze correctie bedraagt circa 100 en valt ruim binnen de foutenmarge. Alleen voor de meest recente jaren (2011 en 2012) is de bestaande reeks aangepast, omdat de nieuwe methode beter lijkt om te gaan met de onnauwkeurigheid van de data voor deze jaren.

#### 4.3. Betrouwbaarheid van de resultaten

De ophoogfactoren worden berekend uit een stelsel lineaire vergelijkingen. Soms komen er in deze vergelijkingen kleine aantallen voor. De consequentie daarvan is dat de uitkomsten, met name die van subgroepen, onzeker kunnen zijn. Dit is vooral het geval wanneer slechts een klein deel van de slachtoffers in BRON is geregistreerd. In dat geval wordt het aantal gekoppelde records klein, en de mutaties door codeerfouten in LMR (die uit de koppeling met BRON moeten blijken) groot. Hierdoor is het ook voor de data van 2013 niet mogelijk om gewichten vast te stellen voor de verschillende kenmerken (wel/geen motorvoertuigongeval, MAIS2 of MAIS3+).

LMR en BRON zijn het bij gekoppelde records bijvoorbeeld niet altijd eens over de betrokkenheid van een motorvoertuig. In 2013 was het aantal motorvoertuigongevallen met een MAIS2 relatief laag en het aantal niet-motorvoertuigongevallen met MAIS2 relatief hoog. Dit zou veroorzaakt kunnen worden door verschillen in de registratie van het vervoermiddel tussen beide bronnen en de overgang van ICD9 naar ICD10. SWOV gaat in 2015 nader onderzoek doen naar de achterliggende oorzaken van deze verschillen.

De resultaten zijn gevoelig voor kleine aantallen en kleine veranderingen in die aantallen. Een gevoeligheidsanalyse toont aan dat het berekende aantal gemakkelijk 100 hoger of lager kan uitpakken wanneer we in de niet-diagonaal cellen van de NM23+-matrix (*Tabel 3.3*) enkele slachtoffers meer of minder hebben. De aantallen EVG zijn daarom afgerond op 100-tallen. Verschillen van enkele honderden in het aantal slachtoffers in opeenvolgende kalenderjaren moeten echter niet dadelijk als veiligheidswinst of -verlies worden geïnterpreteerd, maar kunnen het gevolg zijn van statistische effecten in de basisbestanden en de bewerkingen.

De aantallen EVG van 2011 en 2012 zijn herzien. Over die jaren was het aantal koppelingen te beperkt en waren de parameters die uit de matrix berekend werden niet heel betrouwbaar. De nieuwe NM23+-indeling leverde iets andere uitkomsten en om een zo consistent mogelijke reeks te verkrijgen, zijn de resultaten van de laatste jaren op één lijn gebracht. De methodeverschillen zijn daarbij zo goed mogelijk gecorrigeerd. In 2011 en 2012 was het aandeel gekoppelde records zo laag dat de aantallen in de cellen van de matrix zeer klein werden en daarmee gevoelig werden voor afwijkingen. In 2012 kwam daar ook nog eens bij dat het LMR-bestand deels uit nog niet geconverteerde ICD10-diagnoses bestond, waardoor de schatting noodgedwongen slechts op een beperkt deel van de LMR was gebaseerd. Met de nieuwe methode is het aantal cellen in de matrix teruggebracht, waardoor de aantallen in de cellen van de matrix voor 2011 en 2012 groter en robuuster werden en konden ook de geconverteerde ICD10-diagnoses in de schatting voor 2012 worden meegenomen. Om deze redenen hebben we gemeend dat er voldoende aanleiding is om de oude cijfers van 2011 en 2012 op basis van de uitkomsten van de nieuwe methode te herzien.

Het geschatte aantal EVG met zwaarder letsel (MAIS3+) stijgt jaarlijks sinds 2006. Het geschatte aantal EVG met relatief licht letsel (MAIS2) liet sinds 2006 eenzelfde stijging zien, maar daalt weer sinds 2012. Het is moeilijk om uitspraken te doen over deze ontwikkeling, aangezien er een behoorlijke

foutmarge rondom de schattingen van beide aantallen zit. Een nadere analyse is daarom niet uitgevoerd. Een vergelijking met omliggende landen is helaas ook niet mogelijk, omdat deze gegevens niet beschikbaar zijn.

#### 4.4. Aanbevelingen en vervolgonderzoek

Het aantal gekoppelde records is in 2013 toegenomen. Dit komt voor een groot deel door een verbetering van de politieregistratie. De politieregistratie neemt qua aantal geregistreerde slachtoffers naar verwachting ook in 2014 verder toe, waardoor het aannemelijk is dat ook volgend jaar de koppeling aan kwaliteit toeneemt. Zorgpunt hierbij is wel dat het bij veel slachtoffers die naar de spoedeisende hulp worden afgevoerd, geen informatie beschikbaar is naar welk ziekenhuis zij vervoerd worden. We bevelen daarom aan dat de politie in de KenmerkenmeldingPLUS ook noteert naar welk ziekenhuis het slachtoffer afgevoerd wordt.

In de ziekenhuizen is in 2014 het registreren van externe oorzaken niet verplicht. Het is onbekend hoeveel ziekenhuizen desondanks toch externe oorzaken registreren. Zonder deze VWXY-codes kunnen in de LBZ potentiële verkeersongevallen niet geselecteerd worden. Voor verkeersveiligheidsonderzoek is het daarom van belang dat ook in de komende jaren de ziekenhuizen de externe oorzaken blijven registreren.

De vervoerswijze in ICD10 kent geen onderscheid tussen bromfietsen/snorfietsen enerzijds en motoren anderzijds. Per 2015 wordt een kleine modificatie doorgevoerd in de codeerinstructie aan de ziekenhuizen waardoor dit weer mogelijk wordt. Het gevolg is dat we geen consistente reeks kunnen maken voor het aantal bromfiets- en motorslachtoffers. Hopelijk kunnen we de reeks eind 2016 weer voortzetten, met een gat in de gegevens van drie jaar (de periode 2012-2014).

In 2015 zullen we nader uitzoeken waarom er door de LMR-codeurs zoveel ongevallen als niet-verkeersongeval worden gecodeerd. Op dit moment wordt door de LMR-codeurs bij circa 30% van de fietsers in een niet-motorvoertuigongeval door middel van de ICD10-V-code aangegeven dat het geen verkeersongeval betreft. Dit is zeer veel hoger dan tot nu toe werd aangenomen (er werd op basis van eerder onderzoek uitgegaan van 2,6% van de slachtoffers op een niet-openbare weg), zie Reurings (2010). Ook bij slachtoffers in een motorvoertuigongeval is in 2012 en 2013 vaker dan gewoonlijk aangegeven dat het een niet-verkeersongeval betrof. Om consistent te blijven met eerdere LMR-gebaseerde reeksen, zijn we hier in deze analyse niet verder op ingegaan.

Voor de schatting van het aantal EVG in 2014 en de toekomstige schatting van het EVG2015 converteren we de ICD10-letselcodes terug naar ICD9-letselcodes. Het is de bedoeling dat de schatting van het aantal EVG vanaf 2016 gaat plaatsvinden op basis van de ICD10 (en afleiding van de (M)AIS-scores in de AIS2005) en dat de resultaten van de jaren met een ICD9-codering dan met terugwerkende kracht omgezet worden naar de ICD10-codering. Hierdoor blijft de reeks consistent. We kiezen ervoor om deze conversie pas in 2016 plaats te laten vinden, omdat we deze willen baseren op een langere (en dus robuustere) reeks van ICD10-gegevens.



## Literatuur

- Bos, N.M. (2014). *Conversie ICD10 – ICD9*. SWOV, Den Haag. [Interne notitie]
- Bos, N.M., Bijleveld, F.D. & Stipdonk, H.L. (2013). *Bepaling van het aantal ernstig verkeersgewonden in 2012*. R-2013-18. SWOV, Den Haag.
- Johns Hopkins University (1998). *ICDmap90 en ICDMAP-90 user's guide*. Baltimore.
- Reurings, M.C.B. (2010). *Ernstig verkeersgewonden in Nederland in 1993-2008: in het ziekenhuis opgenomen verkeersslachtoffers met een MAIS-score van ten minste 2: Beschrijving en verantwoording van de schattingsmethode* R-2010-15 SWOV, Leidschendam.
- Reurings, M.C.B. & Bos, N.M. (2009). *Ernstig gewonde verkeersslachtoffers in Nederland in 1993-2008. Het werkelijke aantal in ziekenhuizen opgenomen verkeersslachtoffers met een MAIS van ten minste 2*. R-2009-12. SWOV, Leidschendam.
- Reurings, M.C.B. & Bos, N.M. (2011). *Ernstig verkeersgewonden in de periode 1993-2009*. R-2011-05 SWOV, Leidschendam.
- Reurings, M.C.B. & Bos, N.M. (2012). *Ernstig verkeersgewonden in de jaren 2009 en 2010. Update van de cijfers*. R-2012-07 SWOV, Leidschendam.
- Reurings, M.C.B. & Stipdonk, H.L. (2011). *Estimating the number of serious road injuries in the Netherlands*. In: *Annals of Epidemiology*, vol. 21, p. 648-653.
- Weijermars, W.A.M., Goldenbeld, Ch., & Bijleveld, F.D. (2014a) *Monitor Beleidsimpuls Verkeersveiligheid 2014*. R-2014-36. SWOV, Den Haag.
- Weijermars, W.A.M., Goldenbeld, Ch., Bijleveld, F.D., & Bos, N.M. (2014b) *Monitor Beleidsimpuls Verkeersveiligheid 2014 - Onderzoeksverantwoording* R-2014-36A. SWOV, Den Haag.
- Weijermars, W.A.M. & Wijnen, W. (2012). *Verkeersveiligheidsverkenning 2020: effecten van extra maatregelen*. R-2012-14. SWOV, Leidschendam.



**Bijlage 1****Aantal patiënten in aangeleverd LMR-bestand**

E-codegroep	LMR-aantal per opnamejaar en ICD-versie								
	2008	2009	2010	2011		2012		2013	
	ICD9	ICD9	ICD9	ICD9	ICD10	ICD9	ICD10	ICD9	ICD10
Motorvoertuigongeval (M)	10.457	11.315	11.338	11.385	34	6.502	3.652	772	7.363
Overig verkeersongeval (N)	7.586	9.026	10.183	10.589	21	6.040	4.184	715	8.779
Niet openbare weg (M)					14		1.206		2.342
Niet openbare weg	562	687	725	769		461		91	
Geen rijdend voertuig	1.098	1.330	1.404	1.345	2	802	400	67	920
Niet gespecificeerd	8.674	7.383	6.381	4.235	6	2.114	1.057	343	2.682
Spoorweg	18	32	35	32		48	19	3	31
Vallen	57.265	64.867	71.715	62.327	340	38.171	26.101	4.260	59.179
Zelfmoord(poging)	185	260	277	284	1	152	29	58	53
Overig	2.341	2.580	2.675	2.559	18	1.788	2.933	295	7.162
Som	88.186	97.480	104.733	93.525	436	56.078	39.581	6.604	88.511
Totaal per opnamejaar	88.186	97.480	104.733		93.961		95.659		95.115

*LMR-aantallen per E-codegroep na ontdebelling, exclusief gegenereerde records voor de opnamejaren 2008-2013. Aanbod aan de koppeling met BRON.*

## Bijlage 2

## Correctiefactoren voor incomplete LMR-records

In de LMR van 2013 worden geen gegenereerde records meer geleverd. In plaats daarvan wordt het aantal incomplete records meegedeeld. Er hoeven dus geen gegenereerde records te worden verwijderd. Het aantal incomplete records in 2013 vormde circa 16% van het totaal (zie onderstaande tabel). Voor de periode vóór 2007 zijn deze aantallen niet beschikbaar.

Ontslagjaar	Compleet	Incomplete	Totaal	Factor	% Incomplete
2007	1.594.847	195.836	1.790.683	1,1228	10,9%
2008	1.633.977	218.092	1.852.069	1,1335	11,8%
2009	1.710.529	204.320	1.914.849	1,1195	10,7%
2010	1.766.351	217.022	1.983.373	1,1229	10,9%
2011	1.732.573	305.635	2.038.208	1,1764	15,0%
2012	1.624.937	362.723	1.987.660	1,2232	18,2%
2013	1.510.627	280.665	1.791.292	1,1858	15,7%

*Klinische opnamen in de gehele LMR, volledig geregistreerde en incomplete/gegenereerde records.*

Voorheen werd gecorrigeerd met het aandeel gegenereerde records in de levering die wij ontvingen. Onderstaande tabel geeft een overzicht van het aantal en aandeel gegenereerde records.

Ontslagjaar	Compleet, geleverd	Gegenereerd, geleverd en verwijderd	Totaal	Factor	% Gegenereerd
2004	76.514	529	77.043	1,0069	0,7%
2005	76.943	2.181	79.124	1,0283	2,8%
2006	72.820	7.821	80.641	1,1074	9,7%
2007	75.102	9.725	84.827	1,1295	11,5%
2008	76.978	11.013	87.991	1,1431	12,5%
2009	84.847	12.414	97.261	1,1463	12,8%
2010	90.824	12.381	103.205	1,1363	12,0%
2011	81.027	15.931	96.958	1,1966	16,4%
2012	80.648	19.433	100.081	1,2410	19,4%
2013	82.356	2	82.358		

*Gegenereerde records in het aan SWOV geleverde LMR, Klinische opnamen, excl doden binnen 30 dagen; ontdubbeld.*

De correctie zoals voorheen kan dus voor 2013 niet uitgevoerd worden. We hebben daarom nieuwe factoren uitgerekend op basis van de aangeleverde incompletecijfers vanaf 2007.

Regio	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Groningen	1,1234	1,1114	1,1069	1	1	1,0940	1,2768
Friesland	1	1,0089	1	1	1	1	1,2276
Drenthe	1,3065	1,2916	1,2969	1,3006	1,2973	1,3039	1,2606
Twente	2,1289	2,0770	2,1640	1,6371	1,6018	3,9886	2,1080
Overijssel – overig	1	1	1	1	1,1448	1,5016	1,1363
Stadsregio Arnhem Nijmegen	1	1,0499	1,0474	1	1	1,2899	1,2439
Gelderland – overig	1,1002	1,1097	1	1	1	1,0829	1
Bestuur Regio Utrecht	1,0145	1,0133	1,0132	1,0134	1,2180	1,0137	1,0733
Utrecht – overig	1	1	1	1	1	1	1,5212
Regionaal Orgaan Amsterdam	1,0366	1,0432	1,0332	1,2241	1,1381	1,1423	1,1066
Noord-Holland – overig	1,2086	1,2399	1,1669	1	1	1	1,0437
Stadsgewest Haaglanden	1,3689	1,3588	1,3353	1,3456	1,3559	1,3923	1,2313
Stadsregio Rotterdam	1,1364	1,1278	1,1208	1,0446	1,1579	1,1392	1,2271
Zuid-Holland – overig	1	1	1	1	1	1,0333	1,0980
Zeeland	1,1207	1,4885	1,5525	1,4744	1,2125	1,2210	1,0287
Samenw Regio Eindhoven	1,5457	1,5681	1,5603	2,0024	2,4728	1,9174	1,1245
Noord-Brabant – overig	1,1573	1,1540	1,1556	1,1507	1,5445	1,6376	1,5824
Limburg	1	1	1	1,0200	1,0984	1	1
Flevoland	1	1	1	2,0805	1,7824	3,0182	1,2552

*FactorGegenereerd per regio. Gehele LMR 2007-2013.*

### Bijlage 3                      Resultaat koppeling BRON- aan LMR-records

Opname jaar	Overleden ter plaatse/zelfde dag	Later overleden	ZH-opname	SEH	Licht	Niet gewond	Totaal
2008	50	114	5.208	1.340	550	302	7.564
2009	56	107	4.364	1.666	273	287	6.753
2010	57	82	2.942	1.387	164	206	4.838
2011	44	103	1.229	850	83	108	2.417
2012	59	104	1.570	577	107	112	2.529
2013	50	88	1.607	1.367	302	137	3.551
Totaal	316	598	16.920	7.187	1.479	1.152	27.652

*Goed gekoppelde patiënten naar Letselernst (volgens BRON). In 2013 is het aantal lichtgewonden dat aan een LMR-patiënt gekoppeld kon worden (1.367+302) hoger dan het aantal gekoppelde ziekenhuisopnamen (1.607).*

## Bijlage 4

## Afstanden goed gekoppelde records 2008-2013

Het aantal goed gekoppelde records over de jaren 2008-2013 uitgesplitst naar afstand tussen het gekoppelde BRON-LMR-paar en de variabelen die hebben bijgedragen aan de afstand.

2008	Afstandsklasse						Totaal
	0 - 0,1	0,1 - 35	35 - 55	55 - 100	100-160	> 160	
<b>Variabelen en verschillen</b>							
Alleen Epoch	3.322	1.098	14	13	4	1	4.452
Overige met afstand < 55	0	0	1.766	-	-	-	1.766
Epoch en E-code	-	-	-	653	4	0	657
Epoch en Letselerinst	-	-	-	122	41	3	166
Epoch, Letselerinst en E-code	-	-	-	19	374	130	523
<b>Totaal</b>	<b>3.322</b>	<b>1.098</b>	<b>1.780</b>	<b>807</b>	<b>423</b>	<b>134</b>	<b>7.564</b>

2009	Afstandsklasse						Totaal
	0 - 0,1	0,1 - 35	35 - 55	55 - 100	100-160	> 160	
<b>Variabelen en verschillen</b>							
Alleen Epoch	2.791	928	5	15	3	0	3.742
Overige met afstand < 55	0	0	1.935	-	-	-	1.935
Epoch en E-code	-	-	-	452	8	1	461
Epoch en Letselerinst	-	-	-	161	50	1	212
Epoch, Letselerinst en E-code	-	-	-	16	281	106	403
<b>Totaal</b>	<b>2.791</b>	<b>928</b>	<b>1.940</b>	<b>644</b>	<b>342</b>	<b>108</b>	<b>6.753</b>

2010	Afstandsklasse						Totaal
	0 - 0,1	0,1 - 35	35 - 55	55 - 100	100-160	> 160	
<b>Variabelen en verschillen</b>							
Alleen Epoch	1.994	683	6	9	1	0	2.693
Overige met afstand < 55	0	0	1.515	-	-	-	1.515
Epoch en E-code	-	-	-	198	2	2	202
Epoch en Letselerinst	-	-	-	140	32	8	180
Epoch, Letselerinst en E-code	-	-	-	20	164	64	248
<b>Totaal</b>	<b>1.994</b>	<b>683</b>	<b>1.521</b>	<b>367</b>	<b>199</b>	<b>74</b>	<b>4.838</b>

2011	Afstandsklasse						Totaal
	0 - 0,1	0,1 - 35	35 - 55	55 - 100	100-160	> 160	
<b>Variabelen en verschillen</b>							
Alleen Epoch	858	344	0	2	4	1	1.209
Overige met afstand < 55	0	0	940	-	-	-	940
Epoch en E-code	-	-	-	71	0	0	71
Epoch en Letselerinst	-	-	-	88	28	5	121
Epoch, Letselerinst en E-code	-	-	-	3	55	18	76
<b>Totaal</b>	<b>858</b>	<b>344</b>	<b>940</b>	<b>164</b>	<b>87</b>	<b>24</b>	<b>2.417</b>

2012	Afstandsklasse						Totaal
	0 - 0,1	0,1 - 35	35 - 55	55 - 100	100-160	> 160	
Variabelen en verschillen							
Alleen Epoch	1.051	443	1	3	3	0	1.501
Overige met afstand < 55	0	0	751	-	-	-	751
Epoch en E-code	-	-	-	66	2	1	69
Epoch en Letselernst	-	-	-	47	23	4	74
Epoch, Letselernst en E-code	-	-	-	29	76	29	134
Totaal	1.051	443	752	145	104	34	2.529

2013	Afstandsklasse						Totaal
	0 - 0,1	0,1 - 35	35 - 55	55 - 100	100-160	> 160	
Variabelen en verschillen							
Alleen Epoch	934	481	1	4	1	1	1.422
Overige met afstand < 55	0	0	754	-	-	-	754
Epoch en E-code	-	-	-	81	3	0	84
Epoch en Letselernst	-	-	-	890	33	3	926
Epoch, Letselernst en E-code	-	-	-	27	254	84	365
Totaal	934	481	755	1.002	291	88	3.551



## Bijlage 5

## Gewogen koppelresultaten 2008-2013

Matrices NM23+ voor de jaren 2008-2013. De aantallen zijn gewogen met *FactorGegenereerd*, *FactorNietopenbareweg* en *Factor109*.

2008		In LMR				
		M2	N2	M3+	N3+	G
Wel in Bron	M2	2.798	201	-	-	745
	N2	8	145	-	-	33
	M3+	-	-	1539	89	220
	N3+	-	-	6	117	14
Niet in BRON		2.519	4.159	1.024	2.031	

2009		In LMR				
		M2	N2	M3+	N3+	G
Wel in Bron	M2	2.434	165	-	-	499
	N2	12	105	-	-	27
	M3+	-	-	1.405	89	141
	N3+	-	-	4	90	8
Niet in BRON		3.118	4.888	1.214	2.295	

2010		In LMR				
		M2	N2	M3+	N3+	G
Wel in Bron	M2	1.877	132	-	-	269
	N2	9	55	-	-	8
	M3+	-	-	1.115	59	78
	N3+	-	-	6	30	5
Niet in BRON		3.751	5.835	1.476	2.624	

2011		In LMR				
		M2	N2	M3+	N3+	G
Wel in Bron	M2	978	49	-	-	103
	N2	2	26	-	-	3
	M3+	-	-	680	33	33
	N3+	-	-	1	9	1
Niet in BRON		4.797	6.138	2.242	2.843	

2012		In LMR				
		M2	N2	M3+	N3+	G
Wel in Bron	M2	1.083	51	-	-	112
	N2	2	27	-	-	1
	M3+	-	-	888	54	43
	N3+	-	-	4	25	1
Niet in BRON		4.698	6.178	2.283	3.044	

2013		In LMR				
		M2	N2	M3+	N3+	G
Wel in Bron	M2	1.435	75	-	-	191
	N2	7	30	-	-	4
	M3+	-	-	1.206	59	107
	N3+	-	-	3	31	2
Niet in BRON		3.561	5.469	1.791	3.069	

*FactorGegenereerd* corrigeert voor incomplete records door de wel complete records op te hogen met een factor per kaderwetgebied van het ziekenhuis. Voor de landelijk gemiddelde factor zie *Bijlage 2*.

De *FactorNietopenbareweg* corrigeert voor het aantal records in de verkeersselectie dat niet op de openbare weg valt

Als gekoppeld (4 rijen "Wel in BRON"): 1,0

Als niet gekoppeld (rij "Niet in BRON")

Als E-code = E826: 0,971

Als E-code tussen E820 en E825 en versie=ICD10:

2012: 0,734

2013: 0,642

De *FactorNietopenbareweg* is zo gekozen dat 700 patiënten nog onder de niet-verkeersongevallen vallen. Er worden dan in 2012 823 patiënten aan de verkeersselectie toegevoegd en in 2013 1360. In 2013 is dit aantal hoger dan in 2012, omdat in 2012 nog 55% van de patiënten in ICD9 was gecodeerd en in 2013 maar 8%.

*Factor109* corrigeert voor de afwijkende MAIS-verdeling van records die in ICD10 zijn geregistreerd. Omdat het totale aantal patiënten niet mag veranderen, wordt teruggenormeerd naar het oorspronkelijke aantal patiënten. Daarom wijken de gehanteerde factoren iets af van de in het rapport Conversie ICD10-ICD9-rapport en verschillen ze ook iets van jaar tot jaar.

IF jaar=2012 AND versie="ICD10" THEN

IF MaxAIS90 = 2 THEN Factor109 = 0.9739;

IF MaxAIS90 = 3 THEN Factor109 = 1.0023;

IF MaxAIS90 IN (4,5,6) THEN Factor109 = 1.3129;

IF jaar=2013 AND versie="ICD10" THEN

IF MaxAIS90 = 2 THEN Factor109 = 0.9753;

IF MaxAIS90 = 3 THEN Factor109 = 1.0037;

IF MaxAIS90 IN (4,5,6) THEN Factor109 = 1.3148;

## Bijlage 6

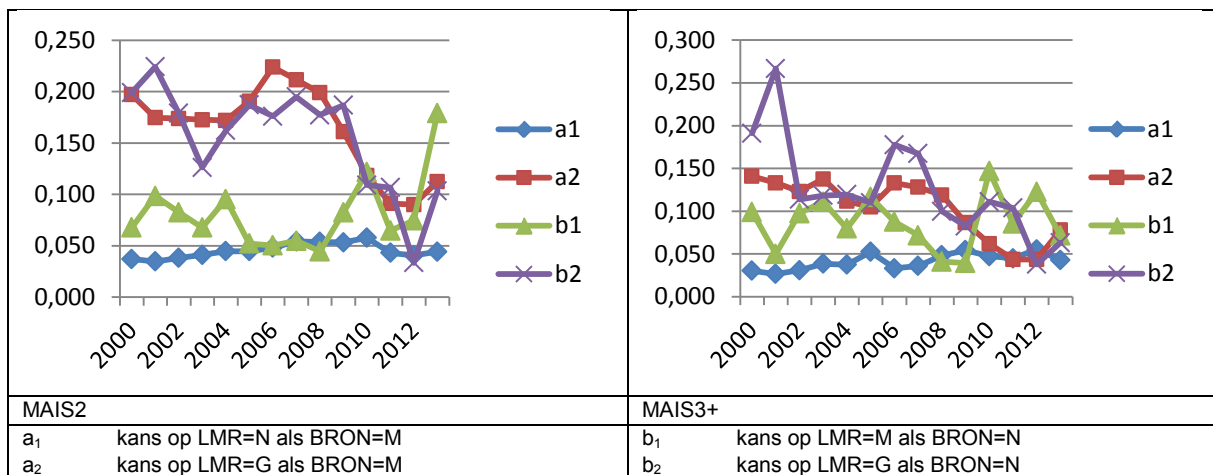
## Parameterschattingen

Het oplossen van de zestien vergelijkingen met zestien onbekenden (zie stap 6) heeft geleid tot de volgende resultaten:

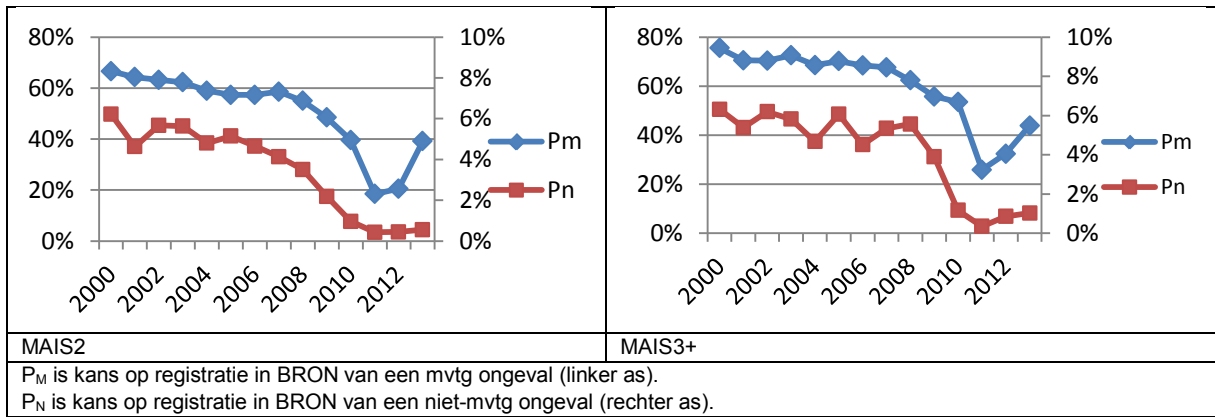
- $M_2, M_{3+}$  is het aantal slachtoffers in een ongeval met betrokkenheid van een motorvoertuig met MAIS-waarde van 2 respectievelijk 3+.
- $N_2, N_{3+}$  is het aantal in een ongeval zonder betrokkenheid van een motorvoertuig met MAIS-waarde van 2 respectievelijk 3+.
- $P_M$  is de registratiekans in BRON van een slachtoffer in een ongeval met betrokkenheid van een motorvoertuig. Er is een  $P_M$  voor slachtoffers met MAIS-waarde van 2 respectievelijk 3+.
- $P_N$  is de registratiekans in BRON van een slachtoffer in een ongeval zonder betrokkenheid van een motorvoertuig. Er is een  $P_N$  voor slachtoffers met MAIS-waarde van 2 respectievelijk 3+.

De volgende kansen op een codeerfouten spelen een rol bij de registratie van een MAIS2-, respectievelijk MAIS3+-slachtoffer in de LMR:

- De kans dat een slachtoffer van een motorvoertuigongeval in de LMR als slachtoffer van een niet-motorvoertuigongeval wordt geregistreerd is  $a_1$ .
- De kans dat een slachtoffer van een motorvoertuigongeval in de LMR als slachtoffer van een niet-verkeersongeval wordt geregistreerd is  $a_2$ .
- De kans dat een slachtoffer van een niet-motorvoertuigongeval in de LMR als slachtoffer van een motorvoertuigongeval wordt geregistreerd is  $b_1$ .
- De kans dat een slachtoffer van een niet-motorvoertuigongeval in de LMR als slachtoffer van een niet-verkeersongeval wordt geregistreerd is  $b_2$ .

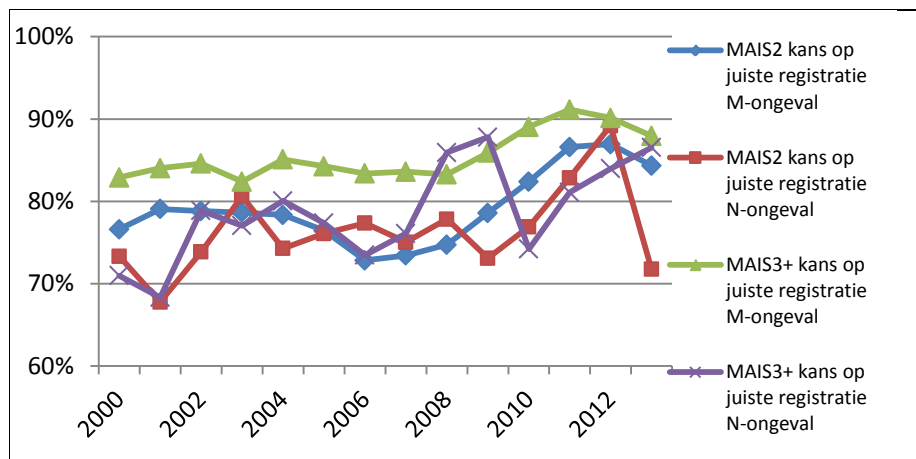


MAIS2:  $b_1$  is erg hoog in 2013.  $b_2$  is erg laag in 2012.  
 MAIS3+:  $b_2$  is laag in 2012.



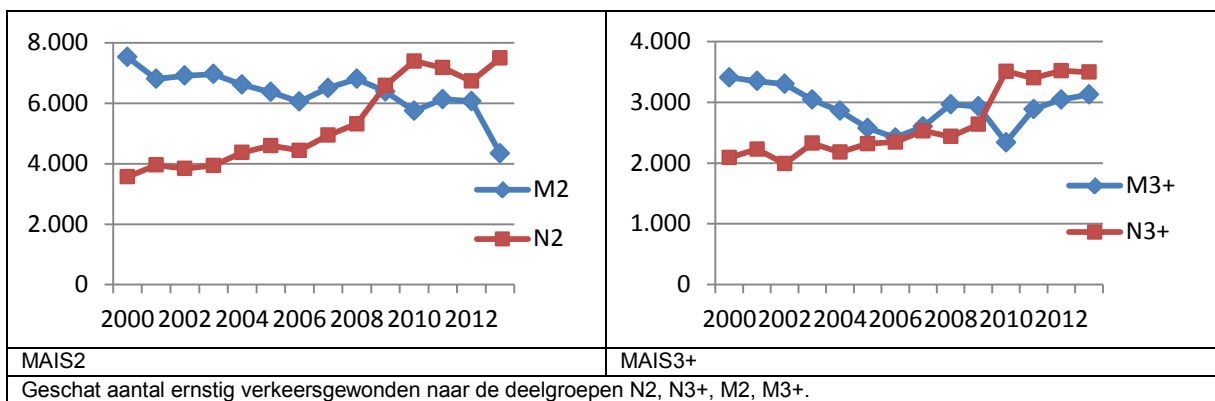
De kans op registratie van een ernstig verkeersgewonde in BRON van een slachtoffer van een motorvoertuigongeval is hier hoger dan 40%. Van slachtoffers in ongevallen zonder betrokkenheid van een motorvoertuig wordt in BRON minder dan 1% geregistreerd.

De kans op juiste registratie van een BRON-M-ongeval in LMR is gelijk aan  $1-a_1-a_2$  en  $1-b_1-b_2$  voor de kans op juiste registratie van een N-ongeval.



We zien de hoge waarde voor  $b_1$  in 2013 terug in een kleine kans op juiste registratie van een N-ongeval in LMR (MAIS2).

De belangrijkste parameters betreffen natuurlijk de aantallen ernstig verkeersgewonden:



Ook hier zien we voor MAIS2 dat de hoge waarde van  $b_1$  ervoor zorgt dat M-slachtoffers omgezet worden in N-slachtoffers, hetgeen tot resultaten leidt die we niet helemaal vertrouwen.

Onderstaand de cijfers bij bovenstaande afbeeldingen.

	Tijdreeks parameters MAIS2							
	$a_1$	$a_2$	$b_1$	$b_2$	M2	N2	$P_M$	$P_N$
2000	0,037	0,197	0,068	0,199	7.530	3.569	66,6%	6,2%
2001	0,035	0,175	0,098	0,224	6.811	3.956	64,3%	4,6%
2002	0,038	0,174	0,083	0,179	6.917	3.844	63,3%	5,7%
2003	0,041	0,173	0,068	0,126	6.970	3.944	62,3%	5,6%
2004	0,045	0,172	0,095	0,162	6.620	4.373	59,0%	4,8%
2005	0,045	0,191	0,052	0,187	6.373	4.597	57,3%	5,1%
2006	0,048	0,224	0,050	0,176	6.058	4.438	57,3%	4,7%
2007	0,054	0,211	0,055	0,195	6.505	4.943	58,6%	4,1%
2008	0,054	0,199	0,045	0,177	6.809	5.318	55,0%	3,5%
2009	0,053	0,161	0,082	0,187	6.390	6.590	48,5%	2,2%
2010	0,058	0,118	0,122	0,109	5.748	7.397	39,6%	1,0%
2011	0,043	0,091	0,065	0,107	6.135	7.179	18,4%	0,4%
2012	0,041	0,090	0,075	0,033	6.075	6.737	20,5%	0,4%
2013	0,044	0,112	0,179	0,103	4.341	7.500	39,2%	0,6%

	Tijdreeks parameters MAIS3+							
	$a_1$	$a_2$	$b_1$	$b_2$	M3+	N3+	$P_M$	$P_N$
2000	0,030	0,141	0,099	0,191	3.407	2.088	75,5%	6,3%
2001	0,027	0,133	0,050	0,267	3.348	2.229	70,5%	5,4%
2002	0,031	0,123	0,098	0,114	3.301	1.988	70,4%	6,2%
2003	0,039	0,138	0,111	0,118	3.042	2.325	72,5%	5,8%
2004	0,038	0,112	0,080	0,120	2.857	2.179	68,5%	4,7%
2005	0,052	0,105	0,116	0,110	2.577	2.319	70,2%	6,1%
2006	0,033	0,133	0,088	0,178	2.417	2.345	68,4%	4,5%
2007	0,036	0,128	0,072	0,167	2.599	2.528	67,6%	5,3%
2008	0,048	0,119	0,041	0,100	2.965	2.437	62,3%	5,6%
2009	0,054	0,087	0,039	0,083	2.932	2.637	55,8%	3,9%
2010	0,047	0,062	0,147	0,111	2.338	3.507	53,6%	1,2%
2011	0,045	0,044	0,086	0,104	2.888	3.399	25,8%	0,3%
2012	0,055	0,044	0,123	0,038	3.043	3.520	32,4%	0,9%
2013	0,043	0,078	0,072	0,063	3.127	3.495	43,9%	1,0%